

О.В. Кирилюк, С.М. Кирилюк

**Геогідроморфологічне обґрунтування
методики оцінки стану
басейнових систем малих річок
(на прикладі річок Гукова, Дерелую та Виженки)**



Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

О.В. КИРИЛЮК
С.М. КИРИЛЮК

**ГЕОГІДРОМОРФОЛОГІЧНЕ
ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ
ОЦІНКИ СТАНУ
БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ МАЛИХ РІЧОК
(НА ПРИКЛАДІ РІЧОК ГУКОВА,
ДЕРЛУЮ ТА ВИЖЕНКИ)**

МОНОГРАФІЯ



Чернівці

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

2023

УДК [556.537+551.482+502.51+502.175] (477.85)
К431

Друкується за ухвалою Вченої ради
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
(протокол № 15 від 27.12.2023 року)

Рецензенти : *Шакірманова Ж.Р.* доктор географічних наук, професор,
завідувач кафедри гідрології суші
Одеського державного екологічного університету;
Кружлов І.С. доктор географічних наук, доцент,
завідувач кафедри геоecології і фізичної географії
Львівського національного університету імені Івана Франка;
Масікевич Ю.Г. доктор біологічних наук,
професор кафедри фізіології БДМУ

Автори:

Кирилюк О.В. к.геогр.н., головний спеціаліст відділу організаційної та юридично-кадрової роботи Клішковецької сільської ради (*розділи 2, 3*);

Кирилюк С.М. к.геогр.н., доцент кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (*розділ 1*).

Кирилюк О.В., Кирилюк С.М.

К431

Геогідроморфологічне обґрунтування методики оцінки стану басейнових систем малих річок (на прикладі річок Гукова, Дерелюю та Виженки) : монографія. Чернівці : Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 256 с.

ISBN 978-966-423-822-6

У монографії розглянуто низку важливих питань вивчення малих річок: руслознавчі, екологічні та геоecологічні. Оцінено стан русел та заплав ключових басейнових систем малих річок Гукова, Дерелюю та Виженки. Проведено гідроморфологічну оцінку екологічного стану зазначених річок, здійснено SWOT-аналіз геоecологічних проблем і передумов стійкого розвитку басейнових систем. Запропоновано алгоритм еколого-гідроморфологічної оцінки басейну річки для цілей сталого розвитку.

Для студентів географічних факультетів.

УДК [556.537+551.482+502.51+502.175] (477.85)

ISBN 978-966-423-822-6

© Чернівецький національний університет
ім. Юрія Федьковича, 2023
© О.В. Кирилюк, С.М. Кирилюк, 2023
© С.М. Кирилюк, обкладинка, 2023



ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
РОЗДІЛ 1	
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ	
ГІДРОМОРФОЛОГІЧНИХ І ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ	
ДОСЛІДЖЕНЬ БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ МАЛИХ РІЧОК	8
1.1. Руслознавчі дослідження малих річок	8
1.2. Екологічні та геоecологічні дослідження малих річок	19
1.3. Основні методологічні положення	
та підходи при дослідженні малих річок	25
1.3.1. Басейновий підхід	25
1.3.2. Гідроморфологічні оцінка та аналіз	33
1.3.3. Стійкість русла	39
1.3.4. Антропогенна перетвореність басейнів	46
РОЗДІЛ 2	
ОЦІНКА СТАНУ РУСЕЛ І ЗАПЛАВ	
КЛЮЧОВИХ БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ	
МАЛИХ РІЧОК ГУКОВА, ДЕРЕЛЮЮ ТА ВИЖЕНКИ	53
2.1. Загальні відомості про досліджувані басейни	53
2.2. Процеси формування гідрологічних,	
гідроморфологічних і гідроекологічних	
характеристик основних річок	57
2.2.1. Характеристика річки Гуків	58
2.2.2. Характеристика річки Дерелуй	79
2.2.3. Характеристика річки Виженка	92
2.3. Характеристика річкових систем,	
приток головної річки	103
2.3.1. Притоки річки Гуків	103
2.3.2. Притоки річки Дерелуй	111
2.3.3. Притоки річки Виженка	115
2.4. Антропогенна діяльність	
у басейнах та її вплив на русла і заплави річок	119
2.4.1. Ерозійні процеси	119
2.4.2. Стан ландшафтів	125
2.4.3. Гідроекологічні небезпеки,	
конфлікти, ризики	130



РОЗДІЛ 3	
ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ПОЛПШЕННЯ СТАНУ	
МАЛИХ РІЧОК І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	134
3.1. Формування бази даних про стан малої річки	134
3.2. Обґрунтування перспектив	
ведення моніторингу стану малої річки	137
3.2.1. Проблеми та наслідки	
антропогенного тиску на досліджувані річки	142
3.2.2. Гідроморфологічна оцінка	
екологічного стану досліджуваних річок	151
3.2.3. Оцінка стану заплав	163
3.2.4. Шляхи оптимізації	
стану заплавно-руслових комплексів	164
3.4. Виділення та аналіз кризових ситуацій	169
3.5. Перспективи сталого розвитку	
басейнових систем малих річок	175
ВИСНОВКИ	189
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	193
ДОДАТКИ	224



СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

- АЕГО** – Алгоритм еколого-гідроморфологічної оцінки
- АП** – Антропогенна перетвореність
- БДМР**– База даних малої річки
- БС**– Басейнова система
- ВО**– Відрізок обстеження
- ГГММР**– Гідроморфологічно-геоекологічний моніторинг малої річки
- ГеНб** – Гідроекологічні небезпеки
- ГІС** – Геоінформаційні системи
- ГмфС** – Гідроморфологічний ствір
- ГмфЯ** – Гідроморфологічна якість
- ДД** – Днище долини
- ДО** – Ділянка обстеження
- КПК** – Конфлікти природокористування
- ММР** – Моніторинг малої річки
- МР** – Мала річка
- ОД** – Однорідна ділянка русла
- ПК** – Природокористування
- РЗК** – Руслово-заплавний комплекс
- СР** – Сталий розвиток
- Сс** – Ступінь стійкості



ПЕРЕДМОВА

Практичність використання малих басейнових систем як експериментальної одиниці полягає у надчутливості малих річок та беззаперечній реакції басейну на антропогенні зміни у річковій системі. У великих річкових басейнах зміни режиму внаслідок господарської діяльності менше проявляються, на загальному фоні вони затушовуються, а у малому – наочно фіксуються і дозволяють виявити найменші ознаки будь-якого впливу на початкових стадіях та попередити їх можливі негативні прояви. Досягнення високої якості водних об'єктів має поєднуватись із уникненням природних та антропогенних ризиків, пов'язаних із їх функціонуванням. До них відносимо гідрологічні та гідроекологічні небезпеки, які виникають у басейнових системах. Зведення їх до мінімуму показує стан відношень між водним об'єктом, населенням, господарством, наземними та аквальною екосистемами з реально можливим, економічно доцільним та екологічно безпечним природокористуванням.

Малі річки Передкарпаття ще слабо вивчені. Вони мають значну специфіку. Тому це важливі об'єкти для вдосконалення методики оцінки екологічного стану басейнів річок, її апробації, розробки нових елементів, підходів, рекомендацій щодо обґрунтування сталого розвитку. Обрані для роботи ключові басейні-індикатори входять до системи Верхнього Пруту у межах Чернівецької області. Вони яскраво відображають природні особливості фізико-географічних районів, у межах яких розміщені. Відсутність постійних стаціонарних гідрометеоспостережень робить подібні експерименти важливим кроком до вивчення сучасного стану басейнових систем у світлі визначення референтних та антропогенних умов на водозборах. Саме еколого-гідроморфологічна оцінка якості річкових русел та обрана методика аналізу допомагають визначити ступінь відхилення зна-



чимих для басейнових систем показників від їх оптимальних значень.

Статус басейнової системи Верхнього Пруту як транскордонної надає дослідженню міжнародного значення, оскільки торкається питань європейської безпеки, моніторингової та природоохоронної системи, виконання завдань сталого просторового розвитку. Організація гармонійного розвитку басейнових систем та його економіко-соціально-природної складової вимагає відповідного наукового підґрунтя. Інструментом, який сприяє оптимальній організації території, є просторове планування. Одним із різновидів цього планування вважаємо басейнове, тобто те, яке базується на басейновому підході. Часом більшої актуальності та практичної значимості набувають наукові дослідження, що спираються на основні принципи та ідеї басейнового підходу як універсального «засобу» в управлінні різними видами природокористування на обмеженій річковим водозбором території.



РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ГІДРОМОРФОЛОГІЧНИХ І ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ МАЛИХ РІЧОК

1.1. Руслознавчі дослідження малих річок

Річкою, на відміну від струмка, балки, канами, прийнято називати постійно діючий водотік, первісно утворений природним шляхом, що має течію води протягом року (а якщо пересихає чи перемерзає, то на короткий час і не щороку). Оскільки в різних ландшафтних зонах розміри водотоків, що тимчасово пересихають чи перемерзають, дуже різняться між собою, різними будуть і розміри річки, яку за класифікацією відносять до малої. Думки спеціалістів щодо вихідного розміру малої річки неоднакові. Одні пропонують класифікувати їх, виходячи з довжини, інші – з площі, з якої річка збирає воду, або залежно від витрат води, яку спроможне пропустити русло річки і т.д.

А. Соколов [28, 220] відносить до категорії малих річок річки з площею водозабору 3 000–5 000 км². В. Рохмістров та С. Наумов встановили таку градацію для виділення малих річок [206] (табл. 1.1).

В. Водогрецький вважає малими річки довжиною менше 100 км [45].

За М. Алексєєвським [1], мала річка – це інтуїтивно виділений етносом водний об'єкт завдовжки 10–200 км і площею водозбору 1–10 тис. км² з особливим (характерним) гідрологічним процесом, що відображає переважний вплив місцевих чинників на формування стоку. Учений також запропонував у зонах достатньої та надлишкової зволоженості до малих річок зачис-



лювати водотоки з площею басейну до 2 тис. км², а для зони з недостатнім зволоженням – до 5 тис. км².

Таблиця 1.1

Градація малих річок

Категорія річки	Довжина водотоку, км	Площа водозбору, км ²	Витрата води, м ³ /с
Незначні річки	0 – 10	6,26	0,04
Дуже малі річки	11 – 20	37,56	0,4
Найменші річки	21 – 50	114,07	1,2
Середньо-малі річки	51 – 100	318,01	4,1
Малі річки	101 – 250	4000	13

Згідно з ГОСТами 19179-73, 17.1.1.02-77, малими є річки з площею водозбору до 2000 км² та середнім багаторічним стоком у період низької межені, що не перевищує 5 м³/с [55, 56].

У США, наприклад, до категорії «мала річка» відносять водотоки з площею водозбору від 400–600 км² у гірських і до 2000–4000 км² у рівнинних районах [180]. Згідно з Європейською Водною Рамковою Директивою (2000 р., [43]) до малих відносять річки з площею водозбору від 10 до 100 км², середніх – 100–1000 км², великих – 1000–10000 км², дуже великих – більше 10000 км². У Росії малими річками є річки довжиною до 200 км, площею водозбору до 3000 км².

В Україні існують два кількісних критерії, відповідно до яких річки класифікують за розмірами. За критерієм, в основу якого покладено площу водозбору, до категорії «мала річка» віднесені водотоки з площею басейнів не більше 2000 км² за умови, що річка розташована в одній фізико-географічній зоні з властивим для неї гідрологічним режимом. За критерієм, що базується на довжині водотоку, до малих належать річки, довжина яких не перевищує 100 км. Така класифікація досить умовна, оскільки не зовсім відповідає природним умовам, в яких знаходиться водозбірний басейн. Так, в умовах зони Степу з рідкою



гідрографічною мережею водотік довжиною до 100 км нерідко розглядають як досить значний. Подібна річка може бути єдиним джерелом водозабезпечення цілого району. А на Півночі, де гідрографічна мережа добре розвинена, до категорії «мала річка» інколи відносять водотоки з довжиною більш як 200 км.

Відповідно до Водного кодексу України (ст. 79, [44]), в нашій країні до категорії «мала річка» віднесені річки з площею водозбору до 2000 км². Відмінність малих річок від великих чи середніх полягає не тільки в їх довжині чи площі басейну. Вони відрізняються передусім ступенем залежності властивих їм біо-процесів від навколишнього водозбору. У великих річках на гідрологічний, гідрохімічний режими, а також екологічний стан більшою мірою впливають кліматичні умови, а також процеси, що відбуваються в межах русла та заплави. Гідрологія, гідрохімія, процеси самоочищення, якість вод малих річок залежать від стану водозбірної площі, від процесів, що переважають на суходолі в зонах їх басейнів. Малі річки формують водні ресурси, гідрохімічний режим та якість води середніх та великих річок, створюють природні ландшафти великих територій. Існує і зворотний зв'язок – функціонування басейнів малих річок визначається станом регіональних ландшафтних комплексів.

Такі розміри зумовлюють не тільки відносну маловодність, але і специфічний гідрологічний режим, що відрізняється від режиму середніх і великих річок своєю невеликою природною зарегульованістю. Кожна, навіть досить незначна злива обов'язково позначається на ході рівнів води у вигляді піка дощового паводку; навпаки, в посушливі періоди, коли протягом двох-трьох тижнів не випадають дощі, може відбутися повне пересихання малих річок, особливо в лісостеповій і степовій зонах. Малі річки відрізняються від середніх і великих формою живого перерізу русла, що створює особливі умови взаємодії потоку і русла і, як наслідок, дає підставу для виділення особли-



вого типу руслових процесів – руслові процеси на малих річках [28].

Досліджуючи руслові процеси малих річок, насамперед необхідно звертати увагу на їх загальні риси. Встановлено, що процеси руслоформування малих водотоків мають певні особливості. Специфіка руслового режиму малих річок визначає їх швидке реагування на природні та антропогенні зміни у басейні. Невелика водність малих річок, низькі абсолютні значення витрат води, невисока зарегульованість їх стоку та швидке реагування водного режиму на погодні умови на водозборі, високий ступінь залежності морфології та морфометрії русел від місцевих факторів визначають особливу чутливість малих річок до усіх змін зовнішніх умов, викликаних зміною природних та антропогенних факторів [179, 180]. відображаючись у збільшенні або зниженні ерозійно-транспортуючої здатності, ці зміни призводять або до врізання русел за умови дефіциту наносів, або до акумуляції наносів у руслі внаслідок їх надлишку, що веде за собою замулення, відмирання. А. Дедков та В. Мозжерін [31] зазначають, що у разі скорочення стоку води через зниження рівня ґрунтових вод унаслідок вирубування лісів та антропогенні ерозії ґрунтів при їх розорюванні, відбувається їх пересихання.

Р. Чалов [233, 234] вважає, що якісні зміни руслових процесів, які виражаються у переході від бурхливого режиму потоків до спокійного та зміні форм транспорту руслоформуючих наносів на малих рівнинних річках, відбуваються при значеннях похилів 0,01–3–4 ‰.

У природному розвитку русел малих річок велике значення мають місцеві природні фактори, вплив яких носить випадковий характер. В. Ягушкін [260] зазначає, що природне замулення русел малих річок у лісовій зоні може відбуватися при виникненні у них заломів від дерев, які потрапили у річки при розмиві бере-



гів. Такі заломы стають місцевими базисами ерозії, вище від яких на річках відбувається акумуляція наносів та обміління рік.

Найбільш вразливі малі річки і по відношенню до антропогенного впливу, особливо розорювання водозборів та збільшення стоку наносів, хімічного та механічного забруднення. Антропогенне замулення русел малих річок відбувається внаслідок надмірного надходження наносів зі схилів при розорюванні водозбору та внаслідок масової вирубки лісів [28]. Матеріал, що надійшов, відкладається насамперед біля берегів (у зоні обмеженого транзиту), де при підвищенні хімічного забруднення річки починається заростання русла. Якщо водний потік справляється з наносами, то подальшого замулення не відбувається. У протилежному випадку процеси замулення охоплюють поступово усю площу русла, вкриваючи боковини, гребені перекатів та плеса. Так, В. Стурман [28, 192] відповідно до цього виділив три типи акумуляції мулу: боковиковий (у струмках та річках 2–3 порядку), плесовий (у річках 4–5 порядку) та рівномірний. У подальшому при сезонних коливаннях рівнів води мул частково перерозподіляється у руслі, але його переміщення ускладнене через швидке ущільнення та злежування.

І. Ковальчук [105, 110] прийшов до думки, що механізм замулення малих рік дещо видозмінюється, якщо інтенсивна сільськогосподарська діяльність супроводжується осушною меліорацією водозборів та річкових заплав. З метою збільшення пропускної здатності русел річки спрямляються, що призводить до врзання та зменшення похилів. Внаслідок цього після проходження хвиль ерозії у каналізованих руслах залишається значна частина продуктів розмиву дна та берегів. І коли по регульованій та провідній мережі у русла починає надходити матеріал з осушених полів, це призводить до замулення русел, їх евтрофікації, погіршення меліоративних якостей та зниження ефективності осушних систем.



В. Голосов і Н. Іванова [53], аналізуючи природні та антропогенні фактори, що впливають на деградацію водотоків, наводять величину граничної розораності, яка, на їхню думку, не призводить до порушення нормального функціонування екосистем – 20–30 % від загальної площі водозбору. В результаті більш значного розорювання в русловий потік потрапляє така кількість твердого матеріалу, що малі ріки не здатні його транспортувати і це призводить до акумуляції наносів у руслах малих річок, їх замулення та деградації. Як зазначають Г. Бутаков, А. Дедков та ін. [31], замулення річок погіршує їх живлення підземними водами, що тільки сприяє деградації екосистем.

Ряд вчених, серед них В. Широков, І. Джуха, О. Ободовський [170] відмічають негативний вплив на русловий режим малих водотоків проведення меліоративних робіт у їх басейнах та регулювання стоку. Так, осушення боліт спричинює до погіршення живлення малих річок, а нерідко й відмирання їх верхів'їв.

Кількісна оцінка деградації водотоків на прикладі флювіальних систем Західного Поділля пропонується І. Ковальчуком [105]. Ним, на основі картометричного аналізу різночасових карт, польових досліджень, вивчення архівних та ін. джерел, виявлені тенденції зміни річкових систем, оцінені масштаби деградації малих річок, встановлені причини та фактори, що зумовлюють погіршення екологічної ситуації. Встановлено, що для 30–35 % водотоків I та II порядків за останні 150 років характерне зменшення довжини. Темпи відмирання водотоків, зменшення сумарної їх протяжності, яке іноді досягає 30 %, нарощуються з наближенням до сьогодення.

Досліджуючи ступінь деградації малих річок, Г. Бутаков та інші [31] відмічають, що значною мірою цей процес залежить від геолого-геоморфологічної будови території та природної зони. Найменше деградують малі річки, що протікають по височинах із значним розчленуванням рельєфу та неглибоким заляган-



ням кристалічних порід. Найбільш деградовані малі річки, що протікають у депресивних формах – низинах. Хоча, з іншого боку, Г. Ларіонов та Р. Чалов [136], Н. Чернов [240, 241] надають великого значення умовам стоку наносів: якщо основним джерелом надходження наносів у річку з площі водозбору є талі води, то помітного замулення русел не спостерігається, бо максимум виносу збігається з періодом найбільшої транспортуючої здатності потоку. Зовсім протилежний стан у районах, де головним фактором ерозії є дощовий стік.

Досліджуючи особливості руслових процесів на малих річках, які зазнали виправних заходів, а саме спрямлення та обвалування, В. Нікора та ін. [167, 168], розглядаючи дію антропогенних факторів у часі, відмічають, що графічно її можна зобразити у вигляді зростаючої функції, яка в момент спрямлення та обвалування русел на значній довжині набуває різкого зламу вгору, який характеризує якісні зміни у русловому режимі.

Вивчаючи горизонтальні руслові деформації малих та середніх річок басейну Дніпра, І. Шуляренко зроблено спробу кількісної оцінки антропогенного навантаження на русла. Для цього використано методику МДУ [250], розроблену для вивчення екологічної напруженості в руслах річок, яка полягає в тому, що кожне явище, яке характеризує екологічну напруженість, оцінюється в балах. Збільшення балів відповідає її зростанню: відсутність негативних для людини наслідків природного розвитку русла або його незмінність господарською діяльністю кодується в 0 балів; максимальне виявлення на річці негативних змін відповідає найвищому балу. Введення такого підходу дозволяє оцінити сумарне антропогенне навантаження на русла річок, дає змогу виконувати порівняння річок за цією характеристикою і навіть картографувати антропогенний вплив на процеси руслоформування в басейні Дніпра.

В. Алтунін та ін. [4], вирішуючи питання відновлення екосистем малих водотоків, підкреслюють, що головним шляхом



для цього повинно бути усунення причини негативної дії. Так, серед подібних заходів доцільним є відновлення природного рельєфу русла та розчистка водоносних горизонтів; корисно утримувати надлишок наносів верховими ставками, які можна влаштувати в ярах. Пропонується також влаштування водосховищ на беззаплавних ділянках та наливних водосховищ у вигляді копанок.

Серед багатьох напрямів дослідження значну увагу приділяють вивченню багаторічних тенденцій зміни параметрів структури річкових систем, її трансформації під впливом природних та антропогенних чинників. Наприклад, у регіональному еколого-геоморфологічному аналізі флювіальних басейнових систем одне з центральних місць відводять вивченню структури річкових систем, її трансформації під впливом ерозійно-аккумулятивних процесів і господарської діяльності людини, оцінці зміни стану малих річок та природно-господарських басейнових систем [107, 108]. Хоча останніми десятиліттями зросла кількість публікацій, присвячених проблемам малих річок, вони й досі недостатньо вивчені в екологічному та гідроекологічному аспектах.

Г. Бутаков, В. Голосов, А. Дедков [31] та інші відзначають взаємозв'язок величини похилу малої річки та її вразливості до змін на водозборі. Так, існує одна особливість, зумовлена положенням малих річок та струмків у ряду постійних водотоків – їх морфологія має велику схожість з морфологією балок та ярів, які займають таке ж «прикордонне положення», але вже у ряду тимчасових водотоків. Це пов'язано з непостійністю у часі кордону між тимчасовими та постійними водотоками: за одних умов по дну ерозійних форм постійно тече водний потік та існують малі річки та струмки, за інших – постійний стік припиняється, долини малих річок і струмків перетворюються у балки та яри.



Річки та тимчасові водотоки, як елементи флювіальних систем, тією чи іншою мірою вразливі (або стійкі) до будь-яких зовнішніх впливів, причому насамперед антропогенним, які перевищують усі інші за швидкістю та масовістю впливу. Ступінь вразливості залежить завперш від енергетичного потенціалу та інерційності (уповільнення реакції на зміну зовнішніх умов) усієї системи або її ділянки. Енергетичний потенціал визначається ерозійно-транспортуючою здатністю потоку, тобто його похилом та водністю, інерційність також прямо залежить від водності та площі водозбору.

Гідрологічні та гідроморфологічні дослідження малих річок та їх долин в Україні об'єднують такі напрями [107, 109]:

1) вивчення процесів формування стоку річок (максимального, мінімального, середнього), пошуки розрахункових залежностей, за допомогою яких прогнозувалися параметри стоку води великих і малих річок (Є. Оппоков, М. Пузиревський, А. Огієвський, М. Максимович, В. Назаров, Д. Соколовський, І. Железняк, А. Бефані, Н. Бефані, П. Вишневський, В. Мокляк, В. Лохтін, Г. Швець, В. Манукало, К. Лисенко, Л. Онуфрієнко, І. Волошин, П. Лютик, А. Гушля, О. Іваненко, Н. Лаликін, Я. Мольчак, М. Сусідко, Є. Гопченко, В. Вишневський, Н. Лобода та ін.) [40, 41, 49, 50, 149, 150, 178];

2) гідрологічне, гідролого-географічне та водогосподарсько-екологічне районування (Й. Железняк, Г. Швець, Л. Будкіна, Л. Козінцева, К. Лисенко, В. Дубняк, В. Хільчевський, М. Ромась, А. Яцик, М. Бабич та ін.) [264, 265];

3) вивчення стоку наносів річок (Н. Дрозд, Г. Швебс, С. Антонова, З. Горецька, Н. Бобровицька, О. Молдаванов, І. Назаров, К. Зубкова, С. Кочубей, І. Ковальчук, М. Проскурняк, В. Гребінь, В. Вишневський та ін.) [41, 42];

4) типізацію річок за гідрографічними, гідрометричними, структурними та гідрологічними характеристиками (М. Дрозд,



Г. Швець, М. Каганер, М. Айзенберг, С. Левченко, А. Яцик, Л. Бишовець, І. Ковальчук, В. Вишневський, Б. Кіндюк, Ю. Ющенко, Л. Дубіс, М. Чемерис, А. Михнович, Л. Курганевич, Т. Павловська та ін.) [66, 105, 110];

5) вивчення екстремальних гідрологічних процесів у гірських районах (Г. Швець, М. Айзенберг, А. Оліферов, К. Логвинов, О. Раєвський, М. Ромашенко, Д. Савчук, І. Ковальчук, М. Кирилюк, С. Перехрест, С. Кочубей, О. Печковська, О. Ободовський, Ю. Ющенко, А. Михнович та ін.) [174, 254, 257];

6) дослідження впливу меліоративних робіт на стік річок і їхнє функціонування (І. Запольський, М. Зусанський, С. Кутовий, Г. Кубишкін, Я. Мольчак, Б. Козловський) [148];

7) дослідження гідроенергетичного потенціалу малих і верхніх річок України (Л. Хлібоченко, В. Романенко, Г. Рудько, Л. Консевич, М. Сиротюк, І. Ковальчук, М. Крисенков, Ю. Варецький, М. Кирилюк, М. Цепенда та ін.) [232];

8) оцінювання впливу діяльності людини на стік води і наносів, на стан і функціонування малих річок, розвиток в них деградаційних процесів (А. Яцик, О. Петрик, О. Ревера, С. Кочубей, В. Перехрест, Б. Стрілець, С. Русинов, І. Ковальчук, В. Вишневський, Я. Мольчак, С. Кутовий, Л. Бишовець, В. Молодих, Є. Гопченко, Н. Лобода, Л. Дубіс, Я. Хомин, Л. Курганевич, А. Михнович, Т. Павловська) [41, 66, 130, 181, 264, 265];

9) типізація русел і руслових процесів (М. Бухін, В. Базилевич, О. Кафтан, В. Оніщук, О. Ободовський, Ю. Ющенко, І. Ковальчук, В. Явкін, Л. Дубіс) [169, 171, 175, 176];

10) оцінювання гідроекологічного стану річок і водосховищ (В. Романенко, А. Яцик, В. Поліщук, В. Шевчук, Н. Закорчевна, В. Жученко та ін.) [263, 264];

11) вивчення інтенсивності горизонтальних і вертикальних деформацій русел річок (О. Кафтан, В. Оніщук, І. Ковальчук, О. Ободовський, А. Михнович, В. Явкін, М. Цепенда та ін.), розвитку схилових ерозійно-аккумулятивних процесів (Г. Швец,



О. Світличний, Ф. Лісецький, І. Ковальчук, С. Булигін, М. Куценко, С. Костріков, С. Буднік та ін.) [171, 243, 244];

12) дослідження водноресурсних, воднобалансових та водогосподарських проблем (А. Алмазов, В. Романенко, В. Тімченко, А. Яцик, М. Ромась, В. Вишневський, В. Шевчук, О. Денисова, О. Оксіюк, М. Кирилюк, Б. Стрілець, М. Галущенко, О. Галущенко та ін.) [42, 263];

13) моніторинг гідрологічних та гідроекологічних процесів і стану річок, екологічне нормування (В. Самойленко, К. Мовчан, В. Савицький, В. Пелешенко, В. Хільчевський, В. Манукало, О. Ободовський, І. Ковальчук, О. Ярошевич, Д. Клебанов, В. Жукінський, С. Сніжко, О. Оксіюк, О. Васенко та ін.) [109, 173, 212];

14) оцінювання впливу карсту на стік річок, формування річкових долин (Б. Іванов, В. Дублянський, О. Кучерук, Л. Кудрін, С. Кореневський, І. Королук, М. Зубашенко, Н. Дрозд, М. Лаликін, Я. Мольчак, І. Волошин, В. Андрейчук, Б. Вахрушев та ін.);

15) водогосподарсько-екологічні дослідження (А. Яцик, В. Самойленко, В. Перехрест, К. Алієв, В. Вишневський, О. Фільчагов, В. Поліщук, Н. Загорчевна та ін.) [2, 212, 228].

Дослідження руслових процесів малих річок України проводяться вченими Київського університету (О. Ободовський, Є. Цайтц, І. Шуляренко), їх гідрологічний режим вивчається в Українському науково-дослідному гідрометеорологічному інституті, Інституті водно-екологічних проблем. Малі водотоки західних регіонів країни привертають увагу вчених Львівського університету (І. Ковальчук, П. Штойко), Волинського та Чернівецького університетів. Серед дослідників сусідніх країн необхідно виділити В. Нікору, Н. Арнаута (Молдова), В. Широкова (Беларусь).



1.2. Екологічні та геоекологічні дослідження малих річок

Перші праці, в яких аналізуються річкові долини з ландшафтно-географічних позицій, з'явилися на початку та у 20–30-х роках ХХ ст. (С. Рудницький, Е. Ромер, А. Реман, А. Борзов, Л. Берг, В. Глушков та ін.), але інтенсивного розвитку набули у другій половині ХХ ст. Спеціалізовані ландшафтно-географічні дослідження річкових долин України проводили О. Маринич, К. Геренчук, Г. Швобс, Т. Борисевич, Б. Нешатаєв, Г. Денисик, П. Шищенко, В. Пащенко, М. Гродзинський, А. Мельник та інші вчені.

У 60–90-ті роки ХХ ст. багато уваги приділялося створенню водосховищ і ставків, будівництву гідроелектростанцій, зрошувальних систем і каналів, підвищенню рівня використання водотранспортного потенціалу річок, розв'язанню ландшафтно-геохімічних, геоекологічних, гідроекологічних проблем річкових систем та оптимізації стану басейнових ландшафтів, у структурі яких чільне місце займають сільськогосподарські, а також протиерозійній організації території. Цими проблемами займалися вчені Київського, Львівського, Одеського, Харківського, Чернівецького, Дніпропетровського та Волинського університетів, Інституту Географії НАН України, УкрНДГМІ, УНДІВЕП, Інституту Гідробіології НАН України та ін. Дослідження супроводжувалися ландшафтним картографуванням, а у 90-ті на початку ХХІ ст. широким використанням аерокосмічних методів, постановкою спеціалізованих галузево-географічних вишукувань, геоекологічною експертизою ландшафтів, проєктів, споруд, ГІС-моделюванням аналізованих об'єктів і систем. Вони є суттєвим внеском географічної науки у забезпечення функціонування господарства, охорону природи, захист поселень, угідь і населення від екстремальних процесів, оптимізацію умов життя.



Питанням антропогенного навантаження на річковий стік, а також на заплави та русла, присвячений цілий ряд фундаментальних праць (В. Купріянов [129]; І. Шикломанов [247, 248]; В. Антроповський [11–17]; Л. Лукашук [138]; К. Беркович [23–27]). Однак, ця проблема найдетальніше розглянута для великих та середніх рік.

Теоретичною основою для вивчення антропогенної перетвореності та ступеня антропогенного втручання у геосистеми малих річкових басейнів є наукові здобутки ландшафтної екології, геоекології, моніторингу навколишнього середовища, геохімії та геофізики ландшафту, прикладної фізичної географії, урбоекотології, гідроекотології та екологічного руслознавства, нормування антропогенного навантаження, розроблені у працях М. Гродзинського [61], О. Топчієва, Г. Міллера, П. Шищенка [249], Л. Малишевої, О. Ободовського [175, 177], І. Шуляренко [250].

Розробкою та узагальненням критеріїв визначення стану антропогенної змінності території басейнів (кількісними чи якісними змінами) займалися і займаються П. Вишневський, С. Левківський, О. Ліхо, І. Мисковець, В. Мороков, О. Рибалова, Т. Соловей, З. Тимченко, В. Хільчевський, А. Шерешевський, А. Яцик.

О. Ліхо для визначення рівня перетвореності басейну малої річки з урахуванням основних антропогенних чинників запропоновано здійснювати оцінку за допомогою інтегрального показника рівня антропогенізації при обґрунтуванні моніторингу антропогенних змін в басейнах малих річок Рівненської області та здійсненні районування за ступенем порушеності [137, с.7]. Визначення індексу дозволяє управляти екологічним станом басейну на підставі аналізу, розгляду варіантів рішень і розробки рекомендацій щодо його поліпшення [137, с.11].

Оцінка антропогенних змін в басейнах малих річок, проведена *І. Мисковець*, підтверджує, що серед пріоритетних чинників



її формування – еродованість та деградованість території поверхневою та лінійною ерозією, меліорація, вирубка лісів, пересушення ґрунтів тощо. Ці зміни виражаються індексом антропогенних змін. На основі показників антропогенної трансформації басейнів малих річок було виконано районування території Волинської області за гостротою екологічного стану і побудована картосхема. Кожний екологічний стан є наслідком взаємодії та зіткнення виробничих, соціальних та природничих чинників [147, с.11].

Для оцінки антропогенного навантаження на басейни малих річок Уралу *В. Мороковим* був запропонований комплексний показник, який враховує найважливіші характеристики забруднення води, ступінь використання річкового стоку та інші несприятливі впливи господарської та іншої діяльності населення [154].

О. Рибалова пропонує визначати соціально-екологічні проблеми стану басейнів малих річок на базі поєднання гігієнічних та екологічних вимог до визначення ступеня припустимого антропогенного навантаження, а також оцінки впливу водного чинника на стан здоров'я населення. Запропонований підхід базується на урахуванні критеріїв оцінки стійкості: оцінка екологічного ризику стану водних об'єктів, оцінка направленості процесів в екосистемах басейну малих річок [209].

Т. Соловей для оцінки антропогенних змін у басейнах малих річок визначався коефіцієнт співвідношення між земельними угіддями з екостабілізуючими та екодестабілізуючими властивостями. Аналізувався вплив антропогенних чинників площинного (рільництва, меліорації, поселенського навантаження) і точкового (водовідведення) характеру для вивчення стану і динаміки якості природних вод басейнів [222, с.10].

З. Тімченко запропонована методика комплексної оцінки геоекоекологічного стану водних ресурсів малих річок, у якій використовується комплексний показник стану ресурсів малих річок



та критерій відносного антропогенного навантаження для різних видів природокористування. Згідно з проведеними розрахунками для малих річок північного макросхилу Кримських гір виділено три типи територій – стійка, в середньому стійка з осередками нестійкості, нестійка та складено картосхему геоecологічного стану водних ресурсів річок даного регіону [226].

Г. Швєбс вважає, що бальні методи оцінки дозволяють отримати якісну та порівняльну характеристику стану оточуючого середовища, гідроеcологічних процесів та явищ, що вивчаються, а також здійснити їх картографування. Водночас ці методи оцінки мають певні недоліки: обмежена кількість показників, що характеризують стан водних об'єктів; слабка наукова обґрунтованість; недостатня обґрунтованість та жорсткість при встановленні вагових коефіцієнтів. Однак легкість отримання таких критеріїв підходить для попередньої оцінки та картографування геоecологічного стану водних ресурсів річок [244, с.227].

А. Яциком розроблена модель розрахунку антропогенного навантаження і оцінки еcологічного стану річки та її басейну за підсистемами: радіоактивне забруднення, використання земельних ресурсів, використання річкового стоку, якість води [264, с.138]. Запропоновано критеріальні значення показників використання земельних ресурсів у басейнах малих річок України для всіх зон природно-сільськогосподарського районування [264, с.142-143]. Встановлено кількісні показники антропогенного навантаження та розглянуто умови функціонування екосистем малих річок та регіональні особливості природокористування [265].

Є. Дорожкіним на основі дослідження малих річок нижнього Дону виконана оцінка впливу сільськогосподарського освоєння водозбору та частки ріллі на зміну водності та одержана величина, яка характеризує залежність зниження стоку малих річок від ступеня розораності водозбору [65]:



$$\frac{\Delta W_{ст}}{W_{ст}} = 0,499 \times \frac{F_{ріллі}}{F_{водозбору}} - 0,221, \quad (1.1)$$

де $\Delta W_{ст}$ – об’єм зниження стоку; $W_{ст}$ – об’єм стоку річки року 95 % забезпеченості, $F_{ріллі}$ – площа ріллі, $F_{водозбору}$ – площа водозбору. $R2 = 0,85$.

С. Ясинський зазначає, що максимальна екологічна та економічна ефективність планування та проведення природоохоронних заходів, спрямованих на поліпшення стану малих рівнинних річок, значною мірою залежать від ретельного обліку природних та антропогенних факторів, що зумовлюють геоекологічний стан їх водозборів [262].

О. Руднева пропонує формулу для розрахунку комплексного антропогенного впливу на територію:

$$AN = 0,14 \times (N_{нас}) + 0,13 \times (N_{розор}) + 0,12 \times (N_{селім}) + 0,11 \times (N_{худоба}) + 0,1 \times (N_{вик.води}) + 0,1 \times (N_{забр.атм.}) + 0,09 \times (N_{доріг}), \quad (1.2)$$

де N – нормовані величини характеристик господарського освоєння території (щільність населення, частка ріллі від площі району, щільність населених пунктів, щільність умовних одиниць худоби, використання води, викиди забруднюючих речовин у атмосферу, щільність автомобільних доріг) [207].

Схожої думки дотримується *М. Ігонін*, який вважає, що критеріями антропогенного навантаження виступають показники, які характеризують різні функціональні типи використання території – транспортний, сільськогосподарський, лісогосподарський, селітебний [78]. Щоправда, коефіцієнт комплексного антропогенного впливу він позначає як U і змінюється він у межах від 4 до 19,9 (від низького до дуже високого навантаження відповідно).



Українська річкова мережа у своїй практичній діяльності з охорони та відновлення річок націлена на досягнення чітких практичних результатів, довготривалий вплив цих результатів, впровадження у практику комплексного раціонального використання водних об'єктів, залучення якомога ширших верств населення до практичної роботи. При цьому басейн річки розглядається як основний об'єкт діяльності [116]. Основними завданнями напряму є: громадський моніторинг стану річок та проведення комплексу робіт з оздоровлення окремих річок за широкою участі громадськості.

Великий обсяг робіт із вивчення геоекологічного стану малих річок виконаний В. Самойленком, Я. Мольчаком, Ю. Андрейчуком. Так, *В. Самойленко* займається створенням геоінформаційних систем та баз даних, моделюванням геоекологічного стану «малих урболандшафтних басейнових систем» - малих басейнових геосистем як елементу ЛТС, ядром якого є постійний русловий водотік з площею водозбору до 2 тис. км², за умов територіальної приуроченості цього елемента до компонентів ландшафтно-урбанізаційної системи відповідного рангу. Запропоновано нові підходи до моделювання стійкості цих систем за показниками якості води їх водотоків [211–213].

Ю. Андрейчук зазначає, що принципова перевага водозборів як об'єктів вивчення для цілей конструктивно-географічного дослідження природного довкілля зумовлюється тією обставиною, що водозбірні басейни виступають як єдине функціональне ціле, тоді як особливості їх поверхні і процесів, що на ній відбуваються, мають досить різноманітні просторові зміст і подання. Науковець стверджує, що близьким до картографічного підходу за змістом є геоінформаційний, який полягає у створенні комплексної та багаторівневої ГІС-моделі території дослідження, що включає в себе топологічно пов'язані між собою тематичні блоки, які несуть в собі просторово координовану інформацію



про стан та властивості об'єктів навколишнього середовища, а також характер і спрямування процесів у ньому [6, 106].

Я. Мольчак стверджує, що малі ріки утворюють цілісні функціональні системи з оточуючою їх територією. Відповідно, проблему охорони малих рік і відновлення їх природного режиму необхідно розглядати як проблему оптимізації функціонування системи «басейн малої ріки». Науковцем виконано роботи з оцінки меліоративних систем на стан малих БС [149, 150].

1.3. Основні методологічні положення та підходи при дослідженні малих річок

Аналізуючи численні методи та можливості вивчення стану малих басейнових систем, малих річок, їхніх русел, нами були обрані найбільш оптимальні, перспективні методичні підходи, а саме: басейновий підхід; гідроморфологічні оцінка та аналіз; вивчення стійкості русла; визначення антропогенної перетвореності басейнів, конфлікти природокористування та гідроекологічні небезпеки, на розгляді яких детальніше зупинимося далі.

1.3.1. Басейновий підхід

Згідно з глосарієм НПЦ «Екологія Наука Техніка»: «Басейновий підхід – це сукупність прийомів у географічних та екологічних дослідженнях, в основу якої покладене уявлення про континуальність географічної оболонки, де основним інтегрованим фактором виступає водний стік. Відповідно до басейнового підходу просторова структура географічної оболонки уявляється системою ієрархій басейнів різного рангу. Застосування басейнового підходу обмежене у районах з інтенсивними еоловими та карстовими явищами».



Басейновий підхід до різних географічних та еколого-економічних проблем довів життєвість і перспективність. Починаючи з його застосування в гідрології суші, в інших науках фізико-географічного циклу і ландшафтознавства, він в даний час дедалі більше використовується в геоекологічних дослідженнях для вирішення задач збалансованого природокористування [2, 22, 32, 35, 37, 46, 47, 71–74, 88, 91, 99, 223].

Басейновий підхід при розв'язанні природоохоронних та пов'язаних з ними проблем у всьому світі визнаний найбільш ефективним інструментом з точки зору розв'язання довгострокових задач стійкого (сталого) соціально-економічного розвитку та охорони навколишнього середовища [20, 131, 152, 196, 225, 227, 273, 277, 279, 282].

У становленні басейнової концепції значний внесок спричинив розвиток зонально-ландшафтного гідрологічного районування (В. Глушков [52], П. Кузин), розробка уявлень про системоформуючу роль стоку, структури та функціях водозборів (А. Антіпов [7–10], К. Дьяконов, Л. Коритний [118], А. Ретеюм [202, 203]), форми впорядкування геосистемної структури (В. Солнцев), типологічної та регіональної неоднорідності басейнів річок (Ф. Мільков [145]), класифікації річок (Г. Бачурін). Інтерес до басейнового підходу проявлявся у багатьох дослідженнях: геоморфологічних (А. Вірський [38, 39], Ю. Сімонов [215], А. Стралер [283], Р. Хортон [211]), геохімічних (М. Глазовська, Б. Полинов), воднобалансових (А. Булавко, І. Гарцман, М. Львович). Використовується такий підхід при розрахунках балансу забруднюючих речовин (В. Казначеев), біосферних (С. Горшков, А. Фіськов) та геосистемних (А. Арманд, К. Дьяконов, С. Зотов [77], С. Сергін [214], А. Ретеюм, П. Олдак [179, 180], Ф. Ратцель [199], Е. Реклю [200], П. Буаше [265]. Й. Гардінер [268], Й. Гаттерер [269, 270]) дослідженнях.

Згідно з уявленнями *Ф. Мількова*, русло річки та прилегла до нього територія, з якої русло збирає поверхневий та підзем-



ний стоки, у ландшафтному плані утворює складну природну систему, яка називається *басейною парagenетичною системою*. Її характерною рисою є впорядкованість елементів, що входять до її складу. Особливо добре це видно на прикладі водного потоку, що переміщується від верхів'я до гирла річки, спрямованості твердого стоку, що рухається спочатку від найвищих точок вододілу у долину річки, а потім разом з русловим потоком до гирла. Такий характер руху речовини надає басейну річки динамічну єдність як у поздовжньому, так і в поперечному планах. Дослідник розрізняє великі, середні та малі басейнові парадинамічні системи, причому *малі характеризуються внутрішньопровінційним, а іноді й внутрішньорайонним положенням*. Як складна ландшафтна система басейн малої річки складається з двох підсистем, специфіка яких визначається характером руху речовини. Вона протікає в двох основних напрямках: від внутрішніх меж басейну до його центру – русла річки та, вздовж останнього, від найвищих точок вододілу до його гирла. Такий характер руху речовини дозволяє у басейні малої річки виділити декілька різнохарактерних підсистем: долинно-річкова та вододільна, а також верхня, середня та нижня підсистеми, особливості яких визначаються поздовжнім потоком речовини [144–145].

Н. Чепурко і В. Чижова пропонують розглядати басейн як природно-господарську систему, в межах якої найбільш зручно і логічно розглядати взаємодію людини з природою в процесі використання природних ресурсів, і успішно застосували для вирішення конкретних питань геохімічні і математичні методи [238]. *С. Зотов* вважає основоположними принципами басейново-ландшафтної концепції такі:

- 1) *географічна оболонка володіє басейною та ландшафтною ієрархією;*
- 2) *басейнові системи характеризуються ландшафтною «організованістю»;*



- 3) у межах басейново-ландшафтних систем взаємопов'язані природні умови та господарська діяльність;
- 4) басейново-ландшафтні системи – оптимальні територіальні одиниці моніторингу природного середовища [77].

Р. Чалов пропонує при дослідженні ерозійно-руслених систем застосовувати *басейновий підхід* до вивчення та оцінки ерозійно-аккумулятивних процесів, до використання водних та земельних ресурсів, розробки заходів по боротьбі з ерозією ґрунтів та яружною ерозією, регулювання русел та управління русловими процесами [252]. Ерозійно-руслені системи включають схили, на яких панують процеси змиву (ерозії) ґрунтів неруслими тимчасовими потоками, яри, балки, струмки, малі річки, що здійснюють перенесення постійними потоками продуктів ерозії на водозборах, розмиви дна і берегів, акумуляцію наносів, і гирла річок, де домінують процеси спрямованої акумуляції. Усі ці прикладні проблеми можуть розв'язуватися залежно від поставленої задачі як на рівні басейну конкретної річки, так і елементарного схилового басейну, як для усіх ланок ерозійно-русленої системи у сукупності, так і для кожної ланки окремо, але за обов'язкової оцінки наслідків антропогенних впливів у верхніх або нижніх ланках системи.

Л. Коритний застосував синтез позицій представників природничо-наукових, гуманітарних, технічних дисциплін, що знайшло відображення у представленні басейну як інтегральної природно-господарської системи по відношенню до басейну (річкового, озерного, морського, рис. 1.1) [118]. Аналіз міжнародного досвіду та власних багаторічних досліджень дозволив науковцю сформулювати 10 універсальних принципів, що лежать в основі басейнового управління природокористуванням та соціально-економічним розвитком території:

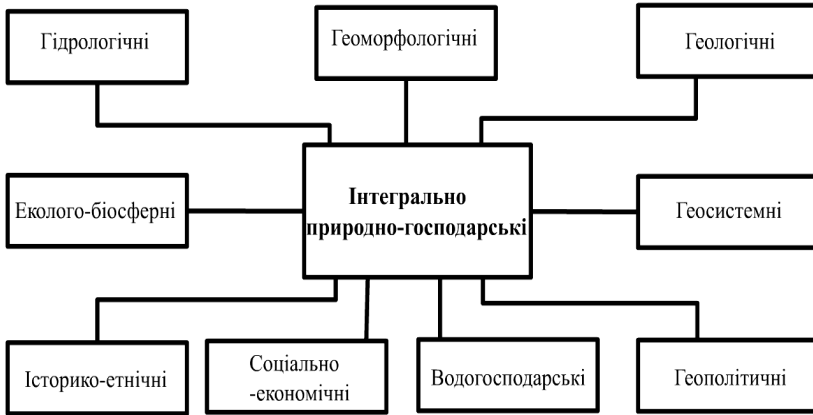


Рис. 1.1. Теоретичні основи басейнової концепції у природокористуванні

- 1) басейн – особливий природний об’єкт – природна геосистема високого ступеня цілісності, що поєднує абіогенну основу (літоорогідросистему) зі специфічними рядами функціонування біоти;
- 2) басейн – квазікібернетична, саморегульована, парадигматична та парагенетична система;
- 3) басейни універсальні. Це найбільш поширені на поверхні суходолу природні комплекси. Майже весь суходіл являє собою їх сукупність. Вони відіграють особливу геоecологічну роль у структурі біосфери;
- 4) басейни з межами-вододілами чітко виділяються на місцевості та на карті, тому є найбільш об’єктивною природною основою розв’язання будь-яких проблем, насамперед у сфері природокористування, а також й інших;
- 5) у межах басейну «замикаються» основні цикли кругообігів речовини та енергії. Водні об’єкти водозбору – кінцеві ланки «ланцюгів» забруднення;



- 6) *гідрографічна та вододільна мережі басейну – найсуворіше ієрархічно впорядковані на планеті;*
- 7) *з водними об'єктами тісно пов'язана вся історія цивілізації; у басейнах сформувались особливі етнодемографічні спільності;*
- 8) *на «водних лініях» концентруються поселення та промислові об'єкти, у зв'язку з чим басейни можна розглядати як специфічні економічні просторові структури;*
- 9) *у період зростання міждержавної напруженості басейни – найбільш підходящі, створені самою природою просторові об'єкти для розв'язання геополітичних протиріч як на національному, так й на міжнародному рівнях;*
- 10) *роль басейнового підходу постійно збільшується внаслідок зростання значення водного фактору та водних ресурсів (особливо питної води) у природокористуванні планети.*

А. Косаріков наголошує, що ефективність басейнових підходів до управління великими екологічно пов'язаними територіями повинна проявлятися у такому: забезпеченні більш раціонального використання бюджетних грошей, що виділяються на цілі компенсації амортизації гідротехнічних споруд, відновлення та укріплення берегів, систем водопостачання та інші відновні роботи; забезпеченні прогностичності управління на базі геоінформаційної системи басейну та багатофакторного оперативного моніторингу; пошуку ефективних позабюджетних джерел фінансування. Автор також відмічає, що вирішення організаційних та економічних питань басейнового управління неможливе без відповідної правової бази. Законодавчий блок повинен не тільки охороняти певний басейн, але й давати новий імпульс до його розвитку [121].



П. Глазиріною вивчено міжнародний досвід реалізації басейнового підходу до управління річковими басейнами та сучасні підходи до проблем транскордонної взаємодії з охорони та використання водних ресурсів. Визначено основні напрями розвитку екологічного аудиту для річкових басейнів як інструменту реалізації басейнових принципів управління. На прикладі р. Хілок у Байкальському регіоні обґрунтовується необхідність виділення та розвитку специфічного напрямку екологічного аудиту – водогосподарського – стосовно функціонування еколого-економічних систем річкових басейнів. Розроблено схему сертифікації річкового басейну на основі екологічного аудиту, яка включає: екологічний аудит річкового басейну, економічну оцінку збитків, показники екологічної продуктивності для регіонів, показники введення системи екологічного менеджменту, участь громадськості та сертифікацію господарюючих суб'єктів [51].

Н. Дудник та Н. Шепелева пропонують формувати систему природних територій, що підлягають особливій охороні, на основі басейнового підходу, оскільки саме в басейнах річок природні ландшафти представлені краще й, крім цього, тут спостерігається найбільше біорізноманіття на порівняно малій площі. Тому оптимальною одиницею при проектуванні заповідних територій виступають басейни річок. З позицій організації об'єктів природно-заповідного фонду слід розглядати долинно-річкову підсистему, оскільки, згідно з правилами біогеоморфологічної відповідності, при інших рівних умовах, чим складніший та різноманітніший рельєф, тим багатша видова насиченість флори та фауни. При організації природоохоронних об'єктів у долинно-річкових ландшафтах можлива реалізація принципу внутрішньозональних триад «ліс – екотон – степ» [67].

В. Вишневецьким розроблено метод обліку неврахованих джерел забруднення річкової води шляхом використання басейнового принципу оцінки екологічного стоку гірських річок [40].



Ю. Салміна звертає увагу на систему моніторингу, засновану на основі басейнового принципу та впроваджену у США. Ця система відрізняється тим, що моніторинг ведеться за конкретними басейнами, здійснюється за щорічно прийнятими програмами у тих місцях, де існує найбільше антропогенне навантаження на водні об'єкти. Але при цьому моніторингом називається детальне вивчення якості поверхневих та підземних вод басейну у комплексі. Одержані дані ретельно аналізуються, при цьому використовується спеціальне програмне забезпечення, робляться прогнози про якість вод, приймаються обґрунтовані рішення про розмір можливого антропогенного навантаження на басейн. Важливо, що всі аналітичні роботи проводяться у одному державному аналітичному центрі, куди проби доставляються авіацією. Така діюча програма моніторингу дозволяє зберігати якість природних вод у тих регіонах, де вона до середини 80-х років минулого століття ще не була втрачена (момент сталого розвитку). Цей комплексний моніторинг визнаний урядом США як найбільш економічно виправданий та доцільний [210].

С. Щербініна вважає суттєвим фактором у забезпеченні стійкого розвитку населених пунктів еколого-гідрологічний ризик, який визначається ймовірністю виникнення небажаної події та виражається у процентах або частках одиниці. Таке дослідження виконується на основі басейнового підходу для водозбірних басейнів Воронежської області Російської Федерації. В основу розрахунків лягли три типи ризику, що характеризують: забруднення вод, виснаження водних ресурсів та деградацію річкової мережі. Розроблена методика еколого-гідрологічної оцінки стану річкових водозборів на основі застосування багатовимірної статистичного аналізу та методів визначення еколого-гідрологічного ризику для території Воронежської області. Виконано районування регіону за його величиною. Уточнено комплекс водоохоронних заходів, що поліпшують еколого-



гідрологічний стан річкових водозборів. Відмічено досвід застосування басейнового підходу у гідрології суші. Розглянуті можливості басейного підходу при розв'язанні різноманітних проблем у науках фізико-географічного циклу, ландшафтознавстві та геоекологічних дослідженнях [251].

Т. Павловською проаналізовано історію розвитку та рівень сучасних еколого-геоморфологічних досліджень флювіальних басейнових систем, що здійснювались у рамках басейнової концепції з використанням системного, структурного, генетичного, речовинно-енергетичного, еколого-геоморфологічного та басейнового наукових підходів [181].

М. Цепенда вважає, що в умовах зростаючого антропогенного впливу на природне середовище басейн річки є найбільш обґрунтованою просторовою одиницею, в межах якої здійснюється оцінка водно-ресурсного потенціалу, визначаються середні або екстремальні значення різноманітних гідрологічних характеристик, їх розподіл у просторі і часі [232].

1.3.2. Гідроморфологічні оцінка та аналіз

Оцінка гідроморфологічної якості струмків та річок складає інтегровану частину Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу (ВРД ЄС, 2000/60/ЄС) [43, с.129]. Вимоги щодо визначення гідроморфологічної якості річок регламентуються стандартом *CEN № 14614* від 23 вересня 2004 року і є обов'язковими для всіх досліджень подібного характеру [266]. Однак деякі положення можуть змінюватися відповідно до умов господарювання у басейні річки, особливостей природних умов. Для задоволення вимог ВРД необхідною умовою є розробка протоколу для проведення оцінки гідроморфологічних характеристик. Оцінка заснована на принципі, згідно з яким найвища якість досягається при максимально можливому наближенні гідроморфологічних умов до референційної ситуації, а просторові



змінні настільки великі, наскільки це можливо. *Референційними умовами* є початкові умови, які відповідають стану річки до того, як вона зазнала антропогенного впливу. Головним джерелом інформації для встановлення референційних умов для певних гідроморфологічних параметрів є «історичні» топографічні карти 1 : 25000 або 1 : 10000. Ці «доантропогенні» умови можуть бути встановлені також шляхом огляду місцевості, моделювання та експертних оцінок.

Основою для гідроморфологічного дослідження є ділянка обстеження (ДО), довжина якої залежить від категорії річки – від 200 до 1000 м. Дослідження може здійснюватися дискретно (ділянка оцінюється за одним відрізком обстеження) або безперервно (ділянка поділяється на ряд безперервних відрізків обстеження). При останньому варіанті ділянка обстеження поділяється на 5 відрізків обстеження рівної довжини. Обстеження потрібно проводити у маловодний період, коли видимі структура русла та донний субстрат. Остаточна оцінка гідроморфологічної якості річок проводиться згідно з вимогами Водної Рамкової Директиви (табл. 1.2).

Морфологічна та гідрологічна складові дослідження не сумуються. Гідрологічні параметри, а саме: середні витрати, мінімальні витрати, амплітуди рівня води та частота коливання стоку – використовуються для оцінки ефекту штучних впливів на гідрологічний режим ділянки обстеження.

Ю. Юценком запропоновано геогідроморфологічний підхід, який «дозволяє поглиблювати уявлення про причинність, фактори розвитку русел, сутність руслових процесів; з нових позицій вивчати різноманіття та єдність систем потік – русло, проводити класифікацію (наприклад, стосовно алювіальних русел); удосконалювати регіональні дослідження; більш обґрунтовано вирішувати комплексні проблеми раціонального використання річок» [255, с.4].



Таблиця 1.2

**Еталонні показники
для визначення гідроморфологічного класу якості**

Гідроморфологічний клас якості	Кінцевий показник
відмінний	1,0 – 1,7
добрий	1,8 – 2,5
задовільний	2,6 – 3,4
поганий	3,5 – 4,2
дуже поганий	4,3 – 5,0

До основних принципів гідроморфологічного аналізу (ГМА) А. Кирилюк відносить такі: аналіз умов та чинників руслоформування, а також класифікування русел і заплав на основі ГМП [82]; послідовне охоплення аналізом основних річок та річкових систем через вивчення еволюцій руслоформування вздовж течії (від витоків до гирл), що відповідає принципам організації гідрологічного моніторингу в цілому та басейновому підходу до використання водних ресурсів (і в геоecології); Вивчення особливостей руслоформування у часово-історичному аспекті (включаючи багаторічні та сезонні зміни). Останні два принципи відповідають також підходам і завданням Водної Рамкової Директиви ЄС; досить чітке ієрархічне структурування (схема, алгоритм) досліджень відповідно до реального структурування об'єктів. Ієрархічний підхід також важливий для вивчення особливостей морфодинаміки русла та заплави, оскільки на різних рівнях діють різні закономірності. (Це особливо важливо в практичному відношенні для правильної постановки та розв'язання задач регулювання, використання та охорони русел); формування якісної, достовірної і систематизованої бази даних про характер та процеси розвитку русел і заплав річок (включаючи регіональні узагальнення); розгляд референційних і антропогенних умов русло формування [81, 83].



О. Ярошевич пропонує таку схему гідроморфологічної оцінки [261]:

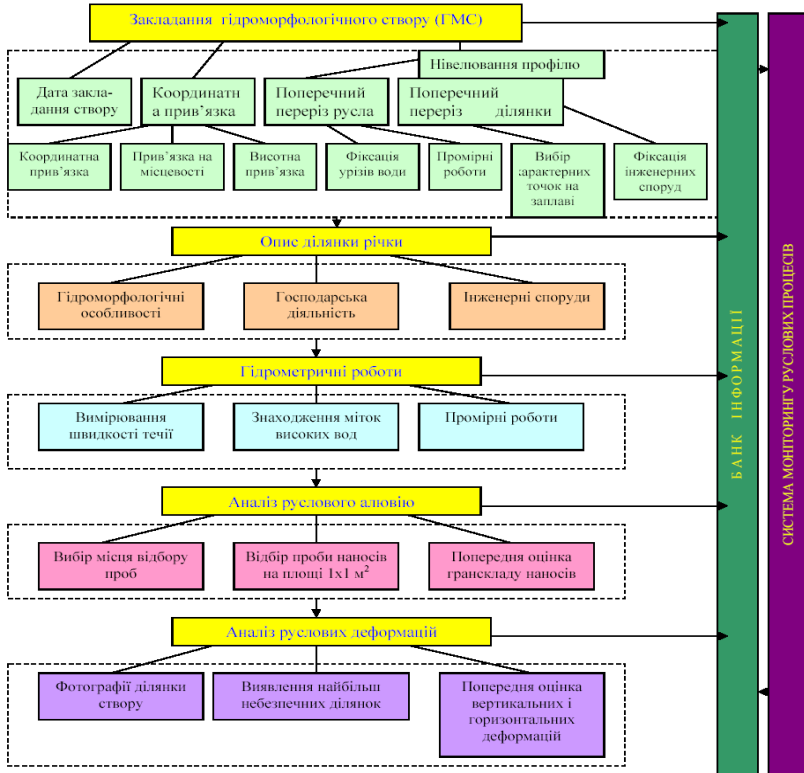


Рис. 1.2. Схема гідроморфологічної оцінки якості річкових русел [261]

Він же пропонує відкореговані і збільшені до сотих часток граничні значення класів (табл. 1.3), що дозволило уникнути невизначеності у випадку, коли розраховане значення знаходилося між класами. Такий підхід важливий при встановленні значень



показників між добрим та задовільним класами, коли йдеться про різні системи заходів стосовно збереження або відновлення гідроморфологічного стану.

Таблиця 1.3

Межі гідроморфологічних класів за їх граничними значеннями

Гідроморфологічний клас якості	Кінцевий показник
відмінний	1,0 – 1,74
добрий	1,75 – 2,54
задовільний	2,55 – 3,44
поганий	3,45 – 4,24
дуже поганий	4,25 – 5,0

Сьогодні вже існують протоколи для оцінки гідроморфологічних характеристик, які успішно використовуються при оцінці гідроморфологічних характеристик річок у деяких європейських країнах: Словачька Республіка (*M.L. Pedersen, N.B. Ovesen, N. Friberg, B. Clausen, M. Lehotský, A. Greľkova* [274]), Великобританія (*P.J. Raven* [278]), Німеччина (*T. Fleischhacker, K. Kern* [267]), Данія (*M.L. Pedersen, A. Baattrup-Pedersen* [275]). Багато положень гідроморфологічної оцінки якості річок міститься у дослідженнях американських руслознавців – *D.J. Pfankuch, D.L. Rosgen* [276, 280]. Щоправда, виділені ними параметри стосуються оцінки ступеня стійкості для 9 типів русла (39 підтипів).

У Росії впровадженню та обґрунтуванню гідроморфологічного моніторингу (моніторинг водного об'єкта стосується як водної, так і земної його частини) присвячена робота науковців Державного гідрологічного інституту – *Б. Смищенка* та *А. Костюченка* [218].

В Україні також існують напрацювання у цій галузі. Так, дослідниками Київського національного університету імені Т. Шевченка – *О. Ободовським* та *О. Ярошевичем* [172] обґрунтовано методичні засади гідроморфологічної оцінки якості річок



Українських Карпат, апробовано її на річках басейну р. Тиси (рр. Убля, Уж) та запропоновано алгоритм реалізації методики оцінки.

О. Коноваленко пропонує при обґрунтуванні гідроморфологічної оцінки річок зосереджувати увагу на дослідженні руслових процесів, які охоплюють безпосередньо весь русло-заплавний комплекс [115].

Визначення гідроморфологічних референційних умов є основною передумовою в оцінці гідроморфологічної якості (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Характеристика референційних умов для різних параметрів ЗРК

Параметр	Референційні умови
Характер дна річки та її берегів	Відсутність будь-яких штучних елементів у потоці та на берегах. Дно та береги складені з природних матеріалів
Тип русла та профіль річки	Неявно змінені під впливом людської діяльності
Планові руслові деформації та руслові процеси	Відсутність будь-яких змін внаслідок будівництва, які суттєво перешкоджають руху водного потоку між руслом та заплавою, або які суттєво заважають переміщенню русла в плані
Природний стік води та наносів у руслі	Відсутність будь-яких змін внаслідок будівництва у потоці, які явно впливають на природний рух наносів, води та біоти
Прибережна рослинність	Рослинність відповідає типу та географічному положенню річки

Для кожного типу річки слід визначати референційні умови. Для кожного параметра заплавно-руслового комплексу також потрібно визначати початкові «доантропогенні» гідролого-морфологічні умови [43].

Для всеохоплюючого огляду гідроморфології річки рекомендовано оцінювати всі категорії та параметри, подані в Додатку А.



1.3.3. Стійкість русла

Уперше задачу про стійкість річкового русла поставив великий російський гідротехнік кінця XIX – початку XX ст. *В. Лохтін*. У 1897 році він опублікував монографію «Механізм речного русла» [195]. Радянські вчені та дослідники, класифікуючи річки з точки зору стійкості їх русла, або використовують безпосередньо значення числа Лохтіна, або деякою мірою видозмінюють його, вводять невраховані *В. Лохтіним* фактори, не змінюючи при цьому сутність величини:

$$L = \frac{d}{I}, \quad (1.3)$$

де d – середній діаметр руслоформуючих наносів на відріжку русла, мм; I – похил, ‰, який частіше замінюється на падіння H , м/км).

Вивчення форми стійких русел рівнинних річок було розпочате у СРСР у 20-х роках XX століття. У 1924 р. *В. Глушков* розробив залежність, яка дозволяла встановити ширину русла при заданій його глибині та визначеній якості ґрунтів дна річки. Ця залежність має емпіричний характер та є індексом, що відображає інтенсивність горизонтальних деформацій [33]:

$$\Gamma = \frac{\sqrt{B}}{H}, \quad (1.4)$$

де Γ – параметр Глушкова. За думкою автора, його значення змінюються у залежності від характеру ґрунту, в якому розвивається русло: для твердих порід він дорівнює 1,4; для легкорозмивних збільшується до 5,5; для середніх умов $\Gamma = 2,75$ [34, 52]. Для



усунення недоліків формули Глушкова *М. Великанов* запропонував таку залежність для оцінки стійких форм рівнинних річок:

$$k = \frac{\sqrt{B \times d}}{h}. \quad (1.5).$$

Дослідником також модифіковано число Лохтіна, яке, на його думку, повинно мати вигляд

$$\Psi = \frac{d}{H \times I}, \quad (1.6)$$

де H – глибина, м. Чим більший індекс Ψ , тим слабший транспорт наносів та менша інтенсивність зміни русла. Надзвичайно стабільне русло характеризується індексом $\Psi > 15$.

М. Великановим введено показник можливої інтенсивності деформацій:

$$\Delta = \frac{g \times d}{V^2}, \quad (1.7)$$

перевагою якого є те, що вимірювання швидкостей завжди більш надійне, ніж вимірювання похилів потоку. *М. Великанов* вважає, що про ступінь стійкості річок можна судити по швидкості руху перекатів та кількості твердих завислих речовин, що переносяться потоком. Дослідження *М. Маккавеева* показали, що для оцінки абсолютних величин деформації гарні результати одержуються при використанні цього коефіцієнта. Його можна застосувати для визначення інтенсивності деформацій на окремих створах [34].



Враховуючи недоліки, допущені різними авторами, М. Маккавеев запропонував модифікований варіант числа Лохтіна, названий «коефіцієнтом стабільності Маккавеева»:

$$K_c = \frac{d}{B \times I} \times 1000, \quad (1.8)$$

де B – ширина меженного русла, м. Цей вираз критеріальний (безрозмірний) і дає непогані результати при оцінці стійкості русел рівнинних річок [139, 140].

За даними цих найбільш застосовуваних коефіцієнтів – числа Лохтіна та коефіцієнта стабільності Маккавеева – зроблена класифікація ділянок русел за ступенем стійкості (табл. 1.5) [28]. Чим більше число Лохтіна, тим стабільніше (зрівноваженіше) річкове русло.

Таблиця 1.5

Класифікація ділянок русла за ступенем стійкості

Характеристики стійкості	Показники стійкості	
	Л	Кс
Нестійкі	< 2	< 6
Слабко стійкі	2 – 5	6 – 15
Відносно стійкі	5 – 10	15 – 20
Стійкі	> 10	> 20
Абсолютно стійке	> 50	> 100

На річках з коефіцієнтом стійкості 15–20 відсутнє постійне переміщення донних наносів; при $L < 5$ переміщення донних наносів постійне; значення L , близькі до одиниці, характерні для дуже рухомих русел. Число Лохтіна має лінійну розмірність (m^{-1}), і тому на його величину впливає порядок та величина річки. Для малих річок L , як правило, менше 1. У зв'язку з цим за допомогою числа Лохтіна можна порівнювати стійкість русел річок лише близьких порядків.



Вертикальні деформації (розмив та акумуляція) сприяють горизонтальним, коли русло зміщується по дну долини, відбуваються його звуження та розширення. Індекс, який відображає стабільність русла у поперечному до течії напрямі й заснований на гідроморфологічній залежності С. Алтуніна (1950 р.), має вигляд [3]:

$$A = \frac{\sqrt{Q}}{BxI^{0.2}}, \quad (1.9)$$

де A – індекс поперечної стабільності; Q – середня максимальна витрата води, м³/с. Діапазон значень коефіцієнта, що пов'язує витрату води, похил та ширину русла, знаходиться у межах 0,9 – 2,1. Чим більша величина A , тим менша інтенсивність горизонтальних деформацій. С. Алтунін зробив свою класифікацію річок за умовами стійкості русла (табл. 1.6), яка враховує індекс стабільності Алтуніна, коефіцієнт Лохтіна та число Фруда.

Таблиця 1.6

Коефіцієнти стійкості русел річок

Характеристика ділянок річок	Індекс Алтуніна (А)	Число Фруда (Fr)	Коефіцієнт Лохтіна (Л)
Гірська (верхня) ділянка річки. Русло складене з уламків скель, крупної гальки; швидкості та похили близькі до критичних	0,75	>0,50	7
Передгірська ділянка річки, вихід річки з гір у долину. Русло складене з гальки, гравію та піску. Протікання потоку спокійне	0,90	0,50 – 0,20	6
Середня (рівнинна) ділянка річки. Русло складене з піску крупного, середнього та дрібного. Протікання потоку спокійне	1,0	0,20 – 0,04	5
Нижня течія річки. Русло складене з дрібних пісків	1,1 – 1,5	0,50 – 0,02	2 – 1



При оцінці ступеня стабільності русла річки використовують також критерій Гришаніна [114]:

$$M = \frac{h \times (B \times g)^{0.25}}{Q^{0.5}}. \quad (1.10)$$

При значеннях M , помітно менших одиниці, відбувається розмив русла, а при M , більших від одиниці, русло замулюється. *К. Гришанін* вважає стійкими русла, складені з дрібнозернистого матеріалу, за умови $0,75 \leq M \leq 1,05$. При значних величинах ($M > 1,05$) потік характеризується недостатньою транспортуючою здатністю, що призводить до акумуляції наносів. І навпаки, при $M < 0,75$ транспортуюча здатність потоку підвищена, що свідчить про розмив русла на цій ділянці. Встановлено, що середнє значення параметра M для гірських річок Українських Карпат близьке до 0,55. Для гірських річок можливий діапазон зміни значень параметра M вважається таким, що дорівнює $\sqrt{2}$, тобто $0,45 < M < 0,64$ [59, 60]. Для річок Українських Карпат область стійкого положення русла знаходиться у межах $0,35 < M < 0,45$.

Подібний підхід використовувався *Г. Железняковим*:

$$Ж = \frac{V^2 \times B}{g \times h^2}. \quad (1.11)$$

Вважається, що при $Ж = 0,82 - 3,16$ русло стійке [69].

Для співставлення гальково-валунних русел (скельних) необхідна особлива шкала визначення стійкості (табл. 1.7).

Вона може бути побудована з урахуванням форми поперечного перерізу на основі закономірності: зі збільшенням відносної ширини русла росте рухливість руслових утворень та падає його стійкість. Форма живого перерізу входить у морфометричний показник *С. Шатаєвої* [234]:



$$A = \frac{\lg \Delta H}{\lg \Delta B}, \quad (1.12)$$

що характеризує приріст глибини потоку при зміні ширини. Чим менша стійкість русла, тим менша крутизна його підводних відкосів. Цей показник можна використовувати лише для оцінки інтенсивності деформацій піщаних перекатів. У табл. 1.7 подана класифікація гальково-валунних русел за ступенем їх умовної стійкості за показниками Шатаєвої та Маккавєєва. Однак характеристики стійкості певною мірою умовні, оскільки у загальній системі русел гальково-валунні абсолютно стійкі.

Таблиця 1.7

Класифікація гальково-валунних русел за ступенем їх умовної стійкості [234]

Характеристика умовної стійкості	Показники стійкості			
	A	Kc		
		Звивини	Прямолінійні ділянки	Розгалуження
Нестійкі	<1,4	<610	----	<310
Слабостійкі	1,4 – 1,7	610 – 780	<110	310 – 330
Відносно стійкі	1,7 – 2,0	780 – 950	110 – 230	330 – 350
Стійкі	>2,0	>950	>230	>350

М. Ржаніцин вважає, що наведені вирази коефіцієнта стійкості русла характеризують лише ступінь рухливості або стійкості донних відкладень, які формують русло річки, і тому він має іменуватися коефіцієнтом стійкості донних відкладень:



$$P_{ж} = \frac{d \times B}{h^2 \times I} \quad (1.13)$$

Показник має слабку чутливість, оскільки зі збільшенням глибини спостерігається зменшення інтенсивності руслових деформацій [204]. Однак вираз B/h , що входить до показника, є досить непоганим показником оцінки руслових деформацій.

К. Берковичем та Л. Золіною у результаті багаторічних досліджень встановлені значення відомих уже показників стійкості для різних типів русла (табл. 1.8) [24].

Таблиця 1.8

Індекси стабільності русел для різних морфологічних типів

№ п/п	Тип русла	Число Глушкова	Комплексний індекс стабільності $\Phi = A \times \Psi$	Коефіцієнт стабільності Маккавеса	Залежність Алтуніна
1	Меандруюче	2,0 – 3,5	0,30 – 12,0	1,5 – 6,0	0,90 – 1,80
2	Розгалужене	5 – 15	0,15 – 0,50	0,3 – 0,7	0,20 – 0,90
3	Блукаюче	20 – 35	0,05 – 0,10	0,05 – 0,15	0,30 – 0,50

Найменша стабільність характерна для блукаючих русел (за рахунок інтенсивних горизонтальних деформацій). Близькими до них є розгалужені русла, які також відрізняються активними горизонтальними деформаціями. Найбільш стійкі русла меандруючих річок.

Тривалі дослідження русел річок рівнинної частини України, проведені *О. Ободовським*, дозволили вивести ерозійний показник стійкості, який враховує три основні положення, що базуються на оцінці стійкості русел за показником Лохтіна, на показнику розпластаності русла та коефіцієнті ерозії A :



$$L_0 = \frac{d}{\Delta H_m} \times \frac{B}{h} \times A, \quad (1.14)$$

де $A = \frac{R}{Q^n}$, R – витрата наносів, кг/с. Коефіцієнт ерозії A визначений для розмірів річкового алювію та для різних природних зон. Значення показника відрізняється для різних умов руслоформування (табл. 1.9) – вільних та переважно обмежених [171]:

Таблиця 1.9

Шкала стійкості русел рівнинних річок

Умови стійкості	Значення L_0 при	
	вільних умовах руслоформування	переважани обмежених умов руслоформування
Стійкі	< 1	> 7
Відносно стійкі	1 – 4	4 – 7
Відносно нестійкі	4 – 7	1 – 4
Нестійкі	> 7	< 1

Використання цього показника можливе і важливе у практичних цілях.

1.3.4. Антропогенна перетвореність басейнів

Існує значний досвід у вирішенні питань оцінки антропогенного навантаження, однак ще й досі немає єдиного підходу до кількісного вираження антропогенного тиску. З метою оцінки антропогенної перетвореності господарських систем К. Гофман запропонував індекс антропогенної перетвореності території U_{am} [57, 155], який є добутком рангу антропогенної перетвореності цієї території на частку цієї території у загальній земельній площі регіону, а саме:



$$U_{am} = r_{am} \times g. \quad (1.15)$$

Регіональний індекс антропогенної перетвореності (U_{ap}) складається із суми індексів антропогенної перетвореності територій, які виділені в цьому регіоні [58]:

$$U_{ap} = \sum U_{am}. \quad (1.16)$$

П. Шищенко додатково для врахування глибини антропогенної перетвореності вага кожного виду природокористування в сумарній перетвореності запропонував формулу [249, с.41-43]:

$$K_{an} = \frac{\sum_{i=1}^n (r_i \times P_i \times q_i)}{100}, \quad (1.17)$$

де K_{an} – коефіцієнт антропогенної перетвореності; r_i – ранг антропогенної перетвореності території i -м видом природокористування; P_i – площа рангу, у %; q_i – індекс глибини перетвореності території; n – кількість видів природокористування в межах досліджуваної території. Для кожного виду природокористування встановлено індекс глибини перетвореності. Чим більша площа виду природокористування і вищий індекс глибини перетвореності території, тим більшою мірою перетворений господарською діяльністю регіон.

Геоecологічний стан річкового басейну можна також оцінити за допомогою методу зважених балів [244, с.208]:

$$K_{ек} = \sum_{i=1}^n P_i \times K_{oi}, \quad (1.18)$$

$K_{ек}$ – комплексний показник оцінки екологічного стану басейну річки; K_{oi} – окремі оцінки (використання водних, земельних ре-



сурсів, ґрунтів, радіаційне забруднення тощо) стану водозборів; P_i – вагові коефіцієнти.

Важливе значення у вивченні геоєкологічних властивостей ландшафтів у басейнах малих річок займає територіальний аналіз антропогенного навантаження, розроблений співробітниками Інституту географії Російської Академії Наук [219].

Згідно з територіальним аналізом антропогенного навантаження (табл. 1.10), вплив на ландшафти малого річкового басейну оцінюється за видами використання земель та характером заселення території (щільність сільського населення). Кожному виду використання земель відповідає певний ступінь антропогенної дії на територію. У порядку зростання навантажень на природні ландшафти виділяються такі групи використання земель

Таблиця 1.10

**Бальна оцінка землекористування,
що визначає ступінь антропогенного навантаження**

Чинник	Ранжування кількісного навантаження за бальною системою
Забудовані землі (поселень, промислові, транспортні, порушені)	< 1 % - 13 балів 1-10 % - 14 балів > 10 % - 15 балів
Сільськогосподарські землі з високою інтенсивністю землекористування (орні)	< 1 % - 9 балів 1-10 % - 10 балів 10-30 % - 11 балів > 30 % - 12 балів
Сільськогосподарські землі з порівняно малою інтенсивністю використання (сіножаті, пасовища)	< 10 % - 4 бали 10-30 % - 5 балів 30-50 % - 6 балів 50-70 % - 7 балів > 70 % - 8 балів
Неживані землі (природоохоронні, рекреаційні і ін.)	< 10 % - 3 бали 10-30 % - 2 бали 30-60 % - 1 бал > 60 % - 0 балів
Чинник збільшення ступеня антропогенного навантаження (щільність населення)	< 1 - 1 бал 1-10 - 2 бали > 10 - 3 бали



- 1) невживані землі або використовувані переважно в природному вигляді (природоохоронні, мисливсько-промислові, природно-рекреаційні).
- 2) сільськогосподарські землі з порівняно малим ступенем перетворення природного середовища (сінокоси, пасовища, багаторічні насадження).
- 3) сільськогосподарські землі зі значним ступенем перетворення природного середовища (орні).
- 4) забудовані землі (землі поселень, транспорту, промисловості, порушені землі).

Оцінка кожного виду використання земель проводиться в межах деякого інтервалу балів. З урахуванням чинників, характерних лише для певної території, ця бальна оцінка піддається коректуванню, яке визначається тісністю зв'язку антропогенного навантаження з видами використання (таблиця 1.10). Для обчислення сумарного антропогенного навантаження використовується формула

$$A_n = \sum_{i=1}^n S_i \times B_i, \quad (1.19)$$

де S – площа виду (i -го) використання земель, в %; B – бальна оцінка антропогенного навантаження по i -му виду з урахуванням коректування за додатковими чинниками; n - число груп.

Досить цікавий підхід В. Плюскіна (табл. 1.11), який пропонує методику визначення порушеності гірських ландшафтів [229]:

- незмінені або дуже слабо порушені ландшафти – до них належать високі гир'я та території заповідників, не відвідуювані або зрідка відвідуювані. При цьому вони зна-



- ходяться на відстані від шкідливих викидів промислових підприємств, дороги практично відсутні. Функції геосистем підпорядковані природним процесам;
- слабо змінені ландшафти. Антропогенне навантаження діє на окремі компоненти ландшафти, основні природні зв'язки не порушені. Це в основному райони, віддалені від міст, національні парки;
 - суттєво змінені ландшафти. Для них характерні наявність змін корінної структури ландшафту, зв'язків, порушеність мерзлотного режиму ґрунтів, загазованість, знижений рівень ґрунтових вод, зміна структури рослинного покриву;
 - сильно змінені ландшафти – піддалися довгому антропогенному впливу, який призвів до порушення природних зв'язків та зміни їх структури. Це зони розробок, лісових рубок, території неконтрольованого відвідування туристів, зони підтоплення водосховищами;
 - перетворені ландшафти. Це поселенські території, промислові забудови, водосховища, сільськогосподарські поля, стави, дороги, тобто території, на яких природні зв'язки цілеспрямовано змінені.

С. Ясинський [262] пропонує методикку геоecологічного аналізу антропогенних впливів на малі рівнинні водозбори, яка зводиться в основному до побудови матриці антропогенних навантажень та проведення на її основі геоecологічного районування (водозбори з переважанням промислового забруднення, басейни з переважанням забруднення від тваринництва, водозбори з рекреаційним забрудненням, водозбори із забрудненням зі слабким впливом усіх факторів).



Таблиця 1.11

Оцінка ступеню антропогенної змінності ландшафтів

Динамічний стан ландшафтів	Ступінь змін, %	Характеристика змін у структурі ландшафтів
Незмінені, найбільш стійкі	0	Змін немає або вони незначні у складі хребетної фауни
	10	Зміни складу або зникнення хребетних тварин
Змінені, здатні до самовідтворення	20	Зміни складу рослинності (основні риси природної рослинності збережені)
	30	Корінні зміни рослинності, її заміна або втрата (основні риси та склад природної рослинності втрачені); зміни видового складу хребетних тварин, його збіднення та знищення
	40	Поверхнева зміна ґрунтів (без зміни існуючого типу), складу ґрунтової фауни
Перехідний стан	50	Корінні зміни ґрунтового покриву з переходом (змінною) типу ґрунту, зміни гідрологічних або фізико-хімічних умов ґрунтоутворення
Не здатні до самовідновлення	60	Знищення або заміна ґрунтового покриву
	70	Зміна у складі ґрунтовірних порід зі збереженням вихідної структури
	80	Знищення, заміна, перекриття або ізоляція вихідних ґрунтовірних порід
	90	Зміна характеру літо генної основи, оголення геологічного фундаменту
	100	Зміна характеру геологічного фундаменту

Методика визначення рівня антропогенної перетвореності території *Б. Кочурова*. Для цих цілей використовується коефіцієнт відносної напруженості еколого-господарської системи – *Кв*. Перед визначенням коефіцієнта важливо ранжувати землі за ступенем антропогенної перетвореності (АП) на: 1 – невикористовувані, 2 – ті, які використовуються у природному стані, 3 – оброблювані, 4 – забудовані [126, 127]. Площі кожної групи сумуються:

$$K_v = \frac{АП3 + АП4}{АП1 + АП2}, \quad (1.20)$$



де АП1...АП4 – площі земель із різним ступенем антропогенної перетвореності. При значенні $K_v \approx 1,0$ досягається співвідношення угідь, при якому еколого-господарська система вважається збалансованою та стійкою.

А. Кулік модифікувала запропоновану методику для розрахунку K_v в умовах агроландшафтів з урахуванням захисної площі лісонасаджень [128]. Для цього проводиться поділ площі орних угідь на захищені та незахищені:

$$MK_v = \frac{Пн + Пр + З + Пд}{Пз + ЛФ + ООПТ + Мн + С + Пк + Зз}, \quad (1.21)$$

де $Пн$, $Пз$ – незахищена та захищена лісовими смугами рілля; $Пр$ – землі промисловості; $З$ – під забудовою; $Пд$ і $Пк$ – деградовані та культурні пасовища; $ЛФ$ – лісовий фонд; $ООПТ$ – особливо охоронні природні території; $Мн$ – багаторічні насадження (сади); $С$ – сінокоси; $Зз$ – землі запасу.

Руслознавчо-геоекологічне обґрунтування основних методичних положень та підходів зводиться до розкриття суті окреслених вище прийомів, застосування яких безпосередньо на практиці розглядатиметься в розділах 2 та 3 при оцінці проблем та наслідків антропогенного тиску на ключові басейни, при гідроморфологічній оцінці екологічного стану річок та їх русел. Використання цих підходів виступило важливим кроком при розробці системи комплексної оцінки БС, а саме гідроморфологічно-геоекологічного моніторингу малої річки, при обґрунтуванні управлінських рішень та наданні рекомендацій державним та громадським структурам.



РОЗДІЛ 2

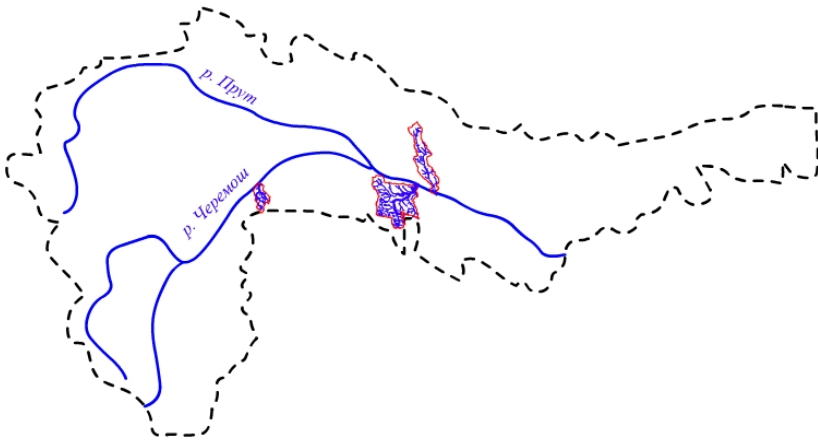
ОЦІНКА СТАНУ РУСЕЛ І ЗАПЛAV

КЛЮЧОВИХ БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ

МАЛИХ РІЧОК ГУКОВА, ДЕРЕЛЮЮ ТА ВИЖЕНКИ

2.1. Загальні відомості про досліджувані басейни

Басейнова система Верхнього Пруту є однією з контрастних щодо природних умов (а особливо – гідрологічних) та ландшафтної структури території, яка зумовлює активізацію багатьох природних процесів.



**Рис. 2.1. Карта-схема розташування
ключових басейнів у системі Верхнього Пруту**

Басейн Верхнього Пруту охоплює дві фізико-географічні країни – Українські Карпати (Рахівсько-Чивчинська, Полонинсько-Чорногорська, Вододільно-Верховинська, Зовнішньокар-



патська, Передкарпатська височинна області) та Східноєвропейську рівнину (Прут-Дністровська височинна область).

Таблиця 2.1

Узагальнені дані по досліджуваних річкових системах [221]

	Характеристика	Гуків	Дерелуй	Виженка
1	<i>Порядок водозбору</i>	III	III	IV
2	<i>Типологія річок згідно з ВРД ЄС</i>	середня річка	середня річка	мала річка
3	<i>Середня висота водозбору, м</i>	239,2	287,7	622,8
4	<i>Гіпсометричний тип водозбору згідно з ВРД ЄС</i>	височинна	височинна	середньогірна
5	<i>Середній похил водозбору, °</i>	3,16	4,94	15,79
6	<i>Середня густина річкової мережі, км/км²</i>	1,11	1,13	1,82
7	<i>Звивистість головної річки</i>	1,21	1,55	1,33
8	<i>Середній похил головної річки, м/км</i>	8,9	7,37	32,81
9	<i>Лісистість водозбору, %</i>	25,93	31,74	77,12
10	<i>Урбанізованість водозбору, %</i>	8,720	9,441	0,742
11	<i>Озерність водозбору, %</i>	0,774	0,258	0,000

Стосовно неї виконані такі найактуальніші наукові пошуки: *Т. Соловей* оцінено вплив гідрологічних чинників на якість води річок басейну Верхнього Пруту в маловодний період року, інтенсивність процесів самоочищення [222]. *А. Кирилюком* виконані дослідження, де об'єктом вивчення є руслово-заплавні комплекси Верхнього Пруту, та виявлено геогідроморфологічні закономірності руслоформування Верхнього Пруту в референційних та антропогенних умовах [81–83]. *Л. Костенюк* досліджуються закономірності руслоформування у річковій системі Верхнього Пруту, одним із результатів якого передбачається виявлення основних антропогенних змін у процесах руслоформування та дослідження структури руслово-заплавних комплексів [54, 122–124, 216]. Окремі дослідження річок Передкарпаття виконуються *О. Паланичко* [182] та *М. Пасічником* [184]. Деякі узагальнені дані по досліджуваних басейнах подано в табл. 2.1



та на рисунках 2.1, 2.2 відображено місце ключових басейнів у системі Верхнього Пруту і в межах Чернівецької області.

У кінці 90-х років на основі розпорядження СМ УРСР від 18.12.1987 р. № 658-Р, наказу Мінводгоспу УРСР від 18.01.1988 р. № 10 «Про паспортизацію малих річок України» та відповідно до «Методичних рекомендацій по заповненню паспортів малих річок», Укрводпроектом, спеціалізованими інститутами Академії наук, Чернівецьким філіалом інституту «Львівгіпроводгосп» була проведена паспортизація малих річкових басейнів Гукова, Дерелую та Виженки зокрема [185–187].

Великий обсяг досліджень малих річок області зосереджений у курсових та дипломних (магістерських) роботах студентів географічного факультету ЧНУ, але й він повинен бути покладений на більш серйозну наукову основу (рр. Совиця Кіцманська, Гуків, Дерелуй, Виженка, Путила).

Малі басейни Чернівецької області вивчені недостатньо у науковому розумінні. Дністровсько-Прутське басейнове управління водних ресурсів на початку 90-х років провело ряд робіт, пов'язаних з паспортизацією малих річок.

Вивченню басейнової системи Гукова й окремих її природних компонентів присвячені праці *П. Біксея* [29], *В. Чона* [242], *Т. Соловей* [222], *С. Кирилюка*, *О. Кирилюк (Назарової)* [86, 92].

С. Кирилюком вивчено роль фітоіндикаторів у виявленні оптимальних ґрунтових умов для зростання плодкових дерев, виконано ландшафтно-екологічний аналіз та оцінку території для цілей садівництва [102], здійснено ряд досліджень Хотинської височини, у межах якої протікає річка Гуків [100]. *С. Кирилюком* та *О. Кирилюк* проаналізовано сучасний стан антропогенної перетвореності території басейну річки Гуків [86], досліджено ландшафтні комплекси річкової долини Гукова [101], оцінено екологічну безпеку в басейні [94].

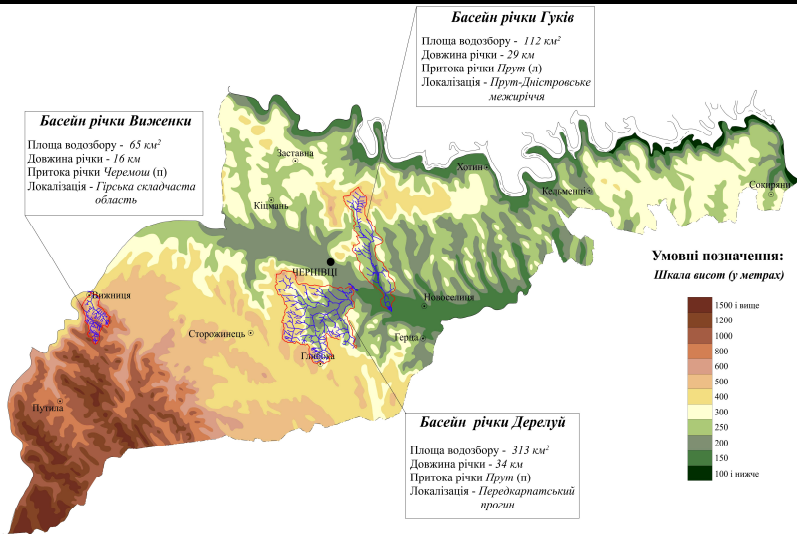


Рис. 2.2. Ключові басейни в межах Чернівецької області

О. Кирилюк (Назаровою) визначено екологічну напруженість, зумовлену антропогенним навантаженням у басейні Гукова [158], обґрунтовано необхідність врахування антропогенної складової при розрахунку ступеня стабільності русла річки Гуків [164], виконано оцінку антропогенних змін гідроморфологічних умов у басейні [87, 94, 95].

Басейни малих річок Виженки та Дерелую науковцями добре не вивчалися. Звісно, є паспорти річок, однак більшість інформації у них застаріла і потребує наукового обґрунтування пропонуваніх відновлювальних заходів [85, 271]. Однією з таких спроб стало дисертаційне дослідження О. Кирилюк.



2.2. Процеси формування гідрологічних, гідроморфологічних і гідроекологічних характеристик основних річок

На процес формування гідрологічних характеристик досліджуваних річок впливають геологічна будова і рельєф території, кліматичні та ґрунтові умови, рослинність територій.

Таблиця 2.2.1

Середнє багаторічне значення основних кліматичних характеристик

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Рік
	<i>Температура, °С</i>												
р. Гуків	-4,8	-3,4	-1,8	8,3	14,5	17,4	19,2	18,6	14,2	8,8	2,3	-2,4	7,9
р. Дерелуй	-5,0	-3,5	1,5	8,3	14,3	17,4	19,3	18,6	14,2	8,6	2,4	-2,4	7,8
р. Виженка	-7,4	-5,4	-0,6	4,3	10,1	13,3	15,1	14,5	10,3	5,6	0,1	-4,5	4,6
	<i>Відносна вологість повітря, %</i>												
р. Гуків	82	84	78	69	89	70	71	72	74	79	87	88	79
р. Дерелуй	84	84	78	69	69	70	71	72	74	79	87	88	77
р. Виженка	82	80	77	76	77	77	77	79	81	82	84	85	80
	<i>Опади, мм</i>												
р. Гуків	23	25	24	49	78	109	99	62	52	35	34	22	612
р. Дерелуй	24	26	28	60	88	106	105	73	44	31	29	31	645
р. Виженка	32	31	32	51	89	114	109	85	62	43	37	30	715

Обрані для безпосереднього вивчення річки належать до Причорноморського типу водного режиму, тобто для них характерні паводки протягом року. Живлення змішане, з переважанням дощового. Найбільша кількість опадів в усіх басейнах випадає протягом весняно-літнього періоду.

У живленні річок території основну участь беруть води атмосферних опадів (дощові та снігові, величина опадів показана у табл. 2.2.1, частка ґрунтового живлення менш помітна, її роль зростає в осінній і, особливо, у зимовий період.



2.2.1. Характеристика річки Гуків

Річка Гуків протікає в межах Хотинської височини та долини р. Прут (увесь комплекс терас річки). Водозбірний басейн має витягнуту форму, асиметричний за рахунок блокової будови території, по якій стікають річки, тому основні притоки Гукова впадають справа.

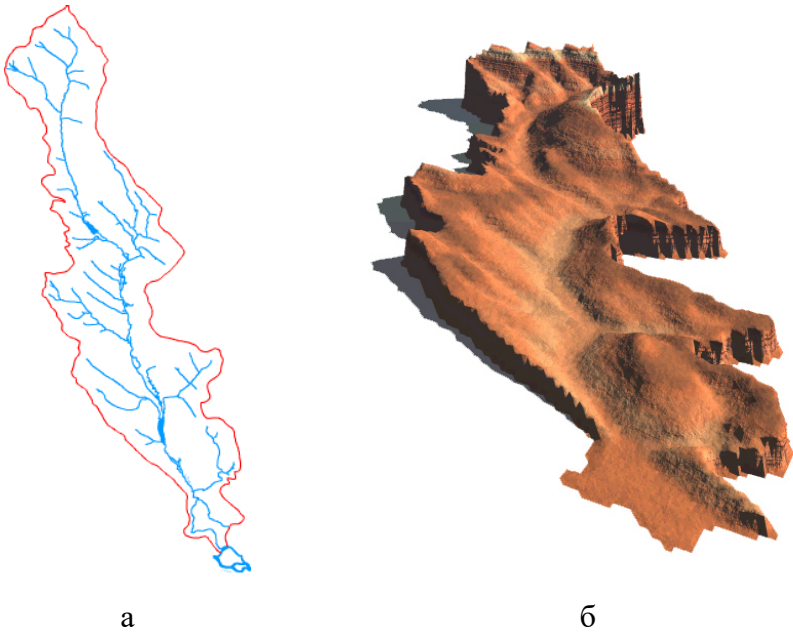


Рис. 2.3. Загальний вигляд водозбірного басейну річки Гуків (а) та тривимірна модель (б)

Межа басейну проходить по частині материкового вододілу, який у цих межах має абсолютні висоти 150–450 м. Орієнтовні координати витoku – $26^{\circ}03'$ сх.д., $48^{\circ}27'30''$ пн.ш. Річка бере



початок на південному схилі Хотинської височини на висоті приблизно 425 м над рівнем моря.

Таблиця 2.2

Результати гідрологічних спостережень

№ п/п	Ширина (В, м)	Глибина (Н, м)	Швидкість (V, м/с)	Діаметр донних відкладів (d, мм)	Витрата води (Q, м³/с)
Зимова межень					
1					
2	2,9	0,3	0,26	300	0,226
3	2	0,1	0,52	80	0,104
4	1	0,1	0,35	60	0,035
5	3,2	0,5	0,12	0,01	0,192
6	2	0,08	0,24	60	0,038
7	2	0,42	0,24	0,01	0,202
8	4	0,45	0,15	50	0,27
9	2,5	0,2	0,65	50	0,325
10	1,2	0,1	0,25	60	0,03
11	2,6	0,25	0,24	0,001	0,156
12	3,2	0,5	0,16	50	0,256
13	2	0,35	0,41	0,35	0,287
14	2,5	0,28	0,25	0,001	0,175
15	2,8	0,2	0,26	0,001	0,146
16	2	0,2	0,23	0,001	0,092
Весняна повінь					
1	8	1,7	0,48	0,005	6,53
2	10	2	0,2	0,01	4
3	8	2,1	0,64	0,001	10,75
4	2	0,4	0,41	0,001	0,33
5	4	1,2	0,64	0,001	3,1
6	3,5	1,1	0,51	0,001	1,96
7	6	1,2	0,5	0,001	3,6
8	3	1,3	0,88	0,005	9,1
9	5	1,2	1,06	0,01	6,36
10	1,5	0,4	0,51	0,01	0,31
11	4,5	0,8	0,91	0,001	3,3
12	6	1,1	1,44	0,005	9,5
13	3,5	0,8	0,95	0,01	2,66
14					
15	12	2,5	0,26	0,005	7,8
16	4	2,1	0,65	0,001	5,46
Літньо-осіння межень					
1	2,5	0,15	0,57	0,01	0,21
2	3,5	0,2	0,43	20	0,3



Продовження таблиці 2.2

3	3,0	0,35	0,13	0,01	0,14
4	2,1	0,35	0,083	0,001	0,06
5	1,8	0,35	0,136	0,001	0,09
6	2	0,15	0,2	0,001	0,06
7	1,1	0,15	0,4	0,01	0,07
8	3,5	0,4	0,097	30	0,14
9	2	0,15	0,57	100	0,17
10	1,5	0,15	0,12	0,01	0,03
11	2,5	0,12	0,363	0,001	0,11
12	6	0,5	0,33	0,01	0,99
13	2,5	0,38	0,4	0,001	0,38
14	2,8	0,45	0,125	0,01	0,16
15	3,0	0,25	0,44	0,01	0,33
16	2,5	0,35	0,363	0,001	0,32

Гуків як ліва притока Пруту протікає в основному по його старих терасах, які полого спускаються до ріки. Формування Гукова йшло шляхом збільшення його довжини в меридіональному напрямі у міру відступання Пруту на південь. Історію розвитку долини річки Гуків умовно можна поділити на такі геологічні періоди: ранній пліоцен, середній пліоцен, пізній пліоцен, ранній плейстоцен, середній плейстоцен, пізній плейстоцен, пізньольодовиковий, голоцен-антропоген.

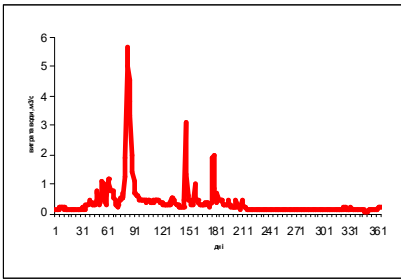
Формування характеристик водного режиму

Річка Гуків розміщена у зоні достатнього зволоження. Норма річного стоку – 8,6 млн м³, а стік забезпеченості 75 і 95 % складає відповідно 4,97 і 2,58 млн м³/рік. Гідрологічна вивченість режиму річки незадовільна. Вивчення даних річкового паспорту показало, що у вивченні водного режиму існують певні прогалини, погрішності та неточності, що потребують уточнення під час експедиційних досліджень.

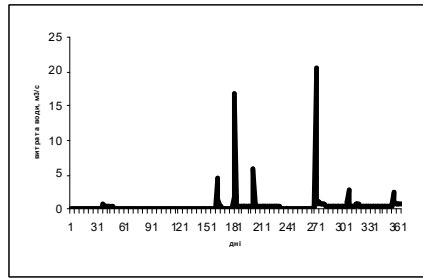
У річки яскраво простежуються чотири фази водного режиму: зимова межень, весняна повінь, літньо-осіння межень та дощові паводки.



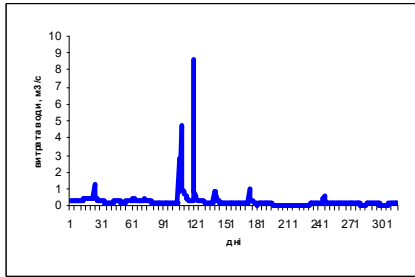
Зимова межень характеризується найменшими рівнями води. Зимому стік мінімальний і здійснюється в основному за рахунок підземних вод. Слід зауважити, що річки в цей період практично не замерзають. Льодові утворення спостерігаються на ділянках русла, де переважає повільна течія – 0,05–0,15 м/с (в основному – верхні течії). Значення ширини русла коливаються у межах 1–4 м, глибини – 0,08–0,45 м, витрати – 0,03–0,325 м³/с. Швидкість течії річки досягає 0,65 м/с.



а



б



в

Рис. 2.4. Гідрографи стоку: а – 1973 р., б – 1974 р., в – 1975 р.

Весняна повінь настає на річках у другій половині березня, а закінчується на початку квітня. Ширина річки збільшується до 12 м (на окремих ділянках), середні глибини – до 2,5 м. Витрати



води коливаються від 0,31 до 10,75 м³/с. Швидкість течії зростає до 1,44 м/с. Цей період небезпечний для прибережних територій, оскільки річки можуть розливатися, затоплюючи при цьому значні території.



а



б

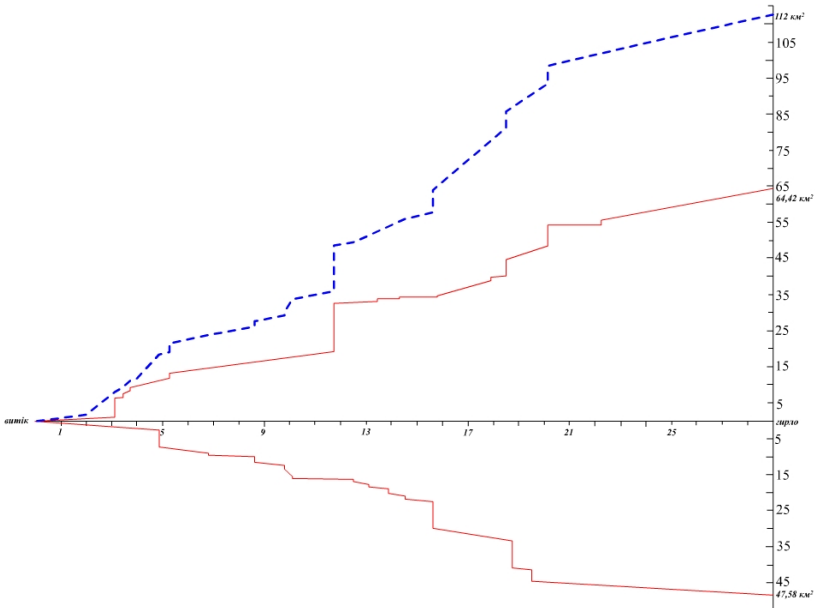
Рис. 2.5. Річка Гуків у зимову межень (а) та весняну повінь (б)

Літньо-осіння межень характеризується меншою водністю, ніж зимова. Так, значення ширини русла змінюються у межах 1,1–6 м, глибини русла – від 12 до 50 см, витрати води – 0,03–0,99 м³/с. Швидкість течії річки коливається від 0,08 до 0,57 м/с. Ця фаза часто порушується короткотривалими піками підйому рівня води, пов’язаними з дощовими опадами. Грунтові води є своєрідним регулятором стоку. Зимою вони практично



забезпечують стік, а ранньою весною послаблюють підйом по-
вені, розтягуючи її майже до самого літа.

Основна фаза дощових наводків настає в другій половині
жовтня і триває до початку зими.



**Рис. 2.6. Графік наростання
площі водозбірного басейну річки Гуків**

У верхів'ї річка має вигляд струмка, однак за рахунок великої площі лісів на цій ділянці, наявний невеликий, але постійний стік води. Ширина русла тут не перевищує 40 см. Долина ріки має вигляд вузької ущелини з крутими берегами. Верхня ділянка річки у порівнянні з іншими частинами річками зазнала меншого впливу людської діяльності. Корінні породи у верхній течії представлені супіщаними, піщаними та кам'янистими суглинками неогену. Четвертинні відклади – лесоподібними сугли-



нками, важкими бурими суглинками та піщаними суглинками, що в свою чергу сприяє достатньому розмиву русла.

Рельєф території характеризується значною складністю та сильним ерозійним розчленуванням. Тут річка знаходиться під пологом лісу, що забезпечує закріплення берегів, запобігає розмивам у період високих вод та захищає річкову екосистему від замулення. У верхній течії Гукова випадає більше опадів, ніж на всіх інших досліджуваних ділянках, приблизно на 30 мм. З рухом на південь кількість опадів зменшується, а потім знову зростає і свого максимуму досягає в долині річки Прут. За рахунок лісових масивів період сніготанення на цій ділянці починається значно пізніше – у кінці березня – на початку квітня, що зрізає пік повені.

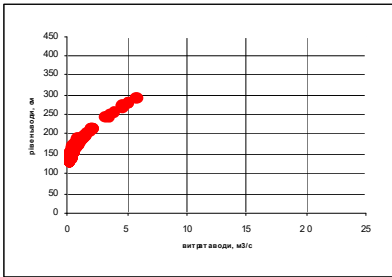
Середня течія річки характеризується значно ширшим руслом, яке в окремих місцях досягає 4 м, глибина – 0,5 м. Рельєф прируслових територій має менш складний характер порівняно з верхньою течією. Заплава річки досить широка і сягає понад 400 м. На значних ділянках русло штучно спрямлене, більшість мостів через річку знаходиться в аварійному стані. Серед корінних порід переважають піщані суглинки неогену та давньоалювіальні відклади верхніх терас Пруту. Четвертинні відклади в основному представлені лесоподібними суглинками. З наявністю цих порід розмив берегів проходить значно активніше.

Нижня течія практично не відрізняється від середньої, однак середня ширина русла зменшуються до 2 м, а при виході на низькі тераси р. Прут та його заплаву знову збільшується – вже до 4 м.

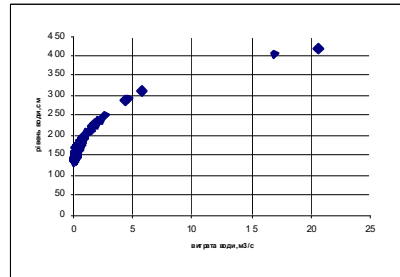
У річному ході стоку р. Гуків є свої особливості. Оскільки зимою опадів небагато і до того ж більша частина їх випадає у вигляді снігу, а випаровування мінімальне, значна кількість вологи за певний період консервується і не потрапляє у річку. Тому стік у цю пору року здійснюється в основному за рахунок підземних вод. Навесні спостерігається значний ріст стоку, що



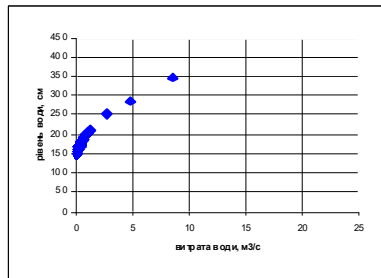
зумовлюється, з одного боку, інтенсивним таненням снігу, а з іншого – збільшенням переважно дощових опадів. Літом підземне живлення хоч і залишається стабільним, однак зі збільшенням опадів, що досягають свого максимуму в червні-липні, сильно зростає і випаровування. Оподи у цей час року відіграють вирішальну роль у формуванні стоку.



а



б



в

Рис. 2.7. Графік залежності $Q=f(H)$ для річки Гуків (с. Бояни, 1973–1975 рр.)

Особливо великий вплив на нього мають сильні зливи, що можуть викликати катастрофічні паводки, розміри яких перевищують весняну повінь. Зменшення опадів у осінні місяці викликає скорочення стоку, незважаючи на пониження випаровуван-



ня. Осінній стік, як і літній, спричинений здебільшого дощовими опадами. Внаслідок добре виявленої сухості у кінці літа й на початку осені, а також різкого скорочення стоку р. Гуків в цю пору року пересихає біля верхів'я.

Формування гідроморфологічних характеристик

Основні дані про досліджуваний басейн наведено у підрозділі 2.1.

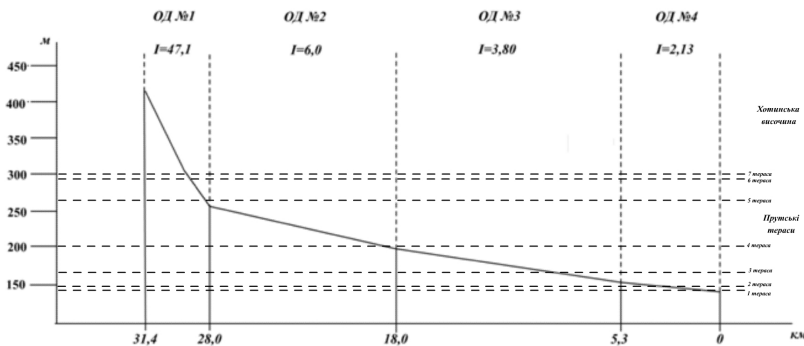


Рис. 2.8. Поздовжній профіль річки Гуків на тлі Хотинської височини та Прутських терас

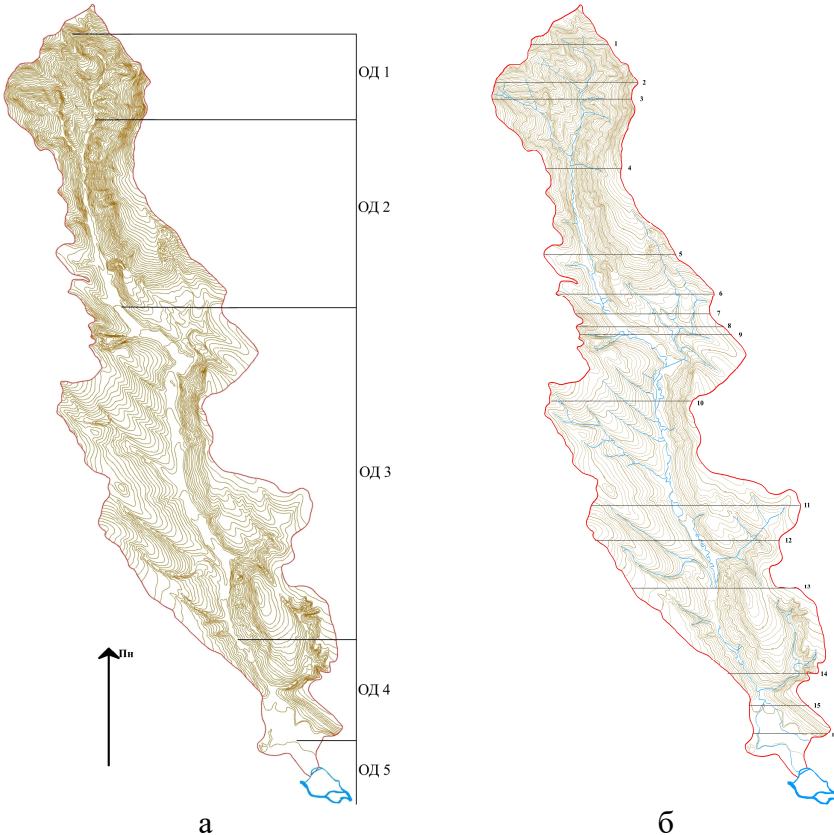
Отже, аналізуючи їх та поздовжній профіль головної річки, можна обґрунтувати виділення характерних, відносно однорідних ділянок течії, русла та заплави річки Гуків (ОДРЗ). Специфіка розвитку русел та заплав річок змінюється вздовж течії, причому виділяються ділянки з особливими, відносно однорідними умовами. Ці особливості пов'язані з перетином річкою тектоніко-геологічних структур, із впадінням приток.

Первинний аналіз поздовжнього профілю та природних умов дозволив виділити 4 однорідні ділянки. Однак додатковий аналіз топокарт показав, що власне гирлова ділянка значно ви-



діляється плановими формами у зв'язку з приналежністю до Новоселицької улоговини.

Опис та аналіз гідроморфологічних характеристик системи «потік–русло» проводимо за виділеними однорідними ділянками.



**Рис. 2.9. а – межі однорідних ділянок;
б – поперечні перерізи дна долини по однорідних ділянках**



Однорідна ділянка №1. Ділянка розміщена у межах Хотинської височини та високих (сьомої та шостої) Прутських терас. У височинній частині профілю переважають ерозійні процеси і транзитний переніс наносів (тут Гуків прорізує послідовно 2 гряди, [107–109]) для пригирлової ділянки характерне переважання акумулятивних процесів. Верхів'я Гукова розробило глибокі амфітеатри й улоговини з дуже крутими схилами.

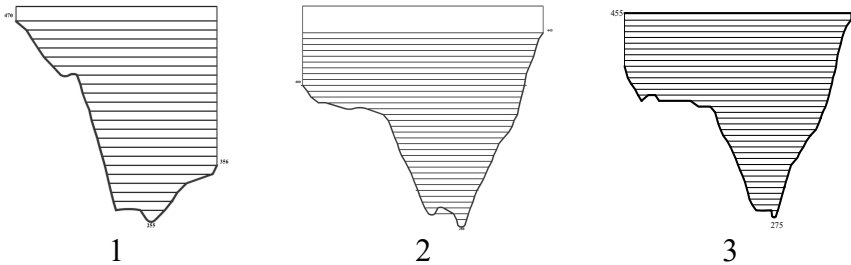


Рис. 2.10. Приклади перерізів дна долини у Од №1

Гуків, прорізавши впоперек поверхню 7-ї тераси, дренає давню долину Пруту. Під час утворення 6-ї тераси Прут перетинав Хотинську височину, розбиваючись на 3 рукави: Чорнівський, Мошківський, Чернівецький.

Довжина цієї ділянки складає 3,4 км. Абсолютні відмітки тут становлять 420 м та 260 м. Поздовжній похил – 47,1 ‰. У верхів'ї дно долини не виражене, нижче за течією складає до 8,5 м. Долина має V-подібну форму.

Характерними русловими формами є мікроформи, а саме дрібні піщані гряди шириною до 40 см та довжиною до 3 м. Русло піщане та супіщане, прямолінійне. Серед наносів зустрічаються глина, суглинок, рідше – супіски (спостерігаються у районі виходу цих порід на дренаючу поверхню).

Мітки високих вод мають величину до 0,5 м. Відносна висота заплави складає: для низької – 10–20 см, високої – до 40 см.



Заплава двостороння, ерозійна, ширина її становить 2–4 м, алювій – глини та суглинки. Заплава має добре задерновану поверхню, з переважно кущовою та деревною рослинністю. Рельєф похилий (4–6°), однорідний вздовж течії річки.

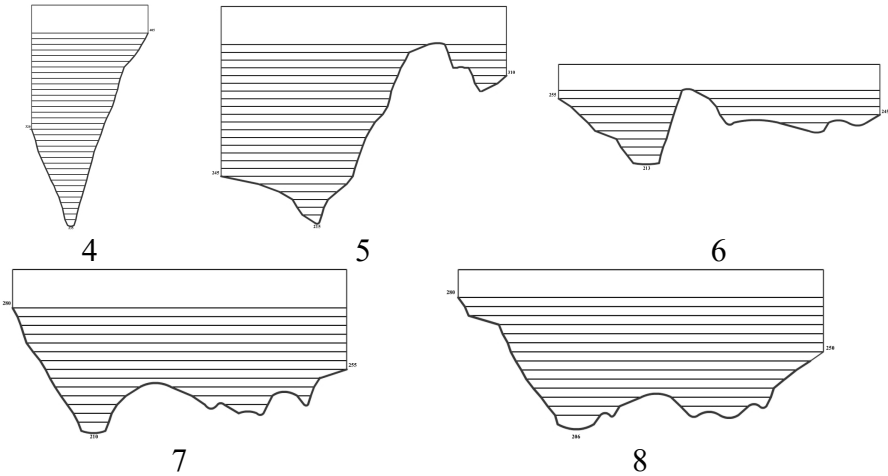


Рис. 2.11. Приклади перерізів дна долини у ОД №2

Що ж стосується гирл приток, то особливостей взаємного впливу головної річки та приток не виявлено.

Русло і заплава річки не зазнають відчутного антропогенного впливу, тому умови на ділянці можна охарактеризувати як близькі до референтних, природно-історичних.

ОД 1 – ОД 2 – перехід між ділянками відбувається при переході від шостої до п'ятої тераси річки Прут.

Однорідна ділянка №2. Ділянка знаходиться повністю у межах 5-ї надзаплавної тераси Пруту.

Довжина даної ділянки складає 10 км. Абсолютні відмітки становлять: 260 м та 200 м. Поздовжній похил приблизно 6,0 %.



Долина річки у верхній частині ділянки V-подібна, далі – коритоподібна, ширина дна долини 25–30 м.

Характерними русловими формами є мікроформи, а особливі антропогенні форми – бетонні плити, валуни (у районі греблі). Піщані мікроформи зносяться нижче за течією. У меженні періоди ширина русла становить 2,5–3,5 м, у періоди високих вод – до 10 м (при ширині 0,15–0,3 м та 1,7–2 м відповідно), причому мітки високих вод становлять 1,7–2 м. Русло переважно прямолінійне (за винятком території під теперішнім ставом), серед наносів зустрічаються глини та суглинки.

Відносна висота заплави складає: для низької – 40 см, високої – 2 м. Заплава двостороння, ерозійно-акумулятивна (з переважанням процесів акумуляції над ерозією, перед ставом – особливо інтенсивна акумуляція), ширина заплави становить до 14 м, серед заплавного алювію зустрічаються глини, суглинки, супіски. Заплава має добре задерновану поверхню, з переважно кущовою та деревною рослинністю. Рельєф похилий (4–6°), однорідний вздовж течії річки.

Значні притоки на ділянці відсутні. Референтні умови можна було спостерігати приблизно до середини ХХ століття.

ОД 2 – ОД 3 – перехід між ділянками відбувається при переході від п'ятої до четвертої надзаплавної тераси Пруту.

Однорідна ділянка №3. Ділянка розміщена у межах 4-ї (повністю) та 3-ї (частково) надзаплавних терас річки Прут.

Довжина ділянки складає 12,7 км. Абсолютні відмітки становлять 200 м та 151,8 м. Поздовжній похил – 3,8 ‰. Долина коритоподібна, ширина дна долини становить 600–800 м. Характерними русловими формами є *мікроформи*, *мезоформи* – чергування поглиблень з мілководдям, *антропогенні форми* – гілки дерев, кущів, пластикові пляшки – своєрідні острови, *макроформи* – звивини.

Звивини спостерігаються в основному в цій ділянці (31 звивина). Їх довжина коливається від 67 м до 234 м, а серед-



не значення складає – 131,8 м, при середньому значенні кроку 84,5 м. Середня величина ступеня розвинутості становить 1,7. Значення К коливається від 1,1 до 3,2.

Ширина русла під час межені від 1,1 до 4,3 м, під час паводків та повені – 2,5–12 м. Мітка високих вод на рівні 2,5 м. Наноси – глини та суглинки.

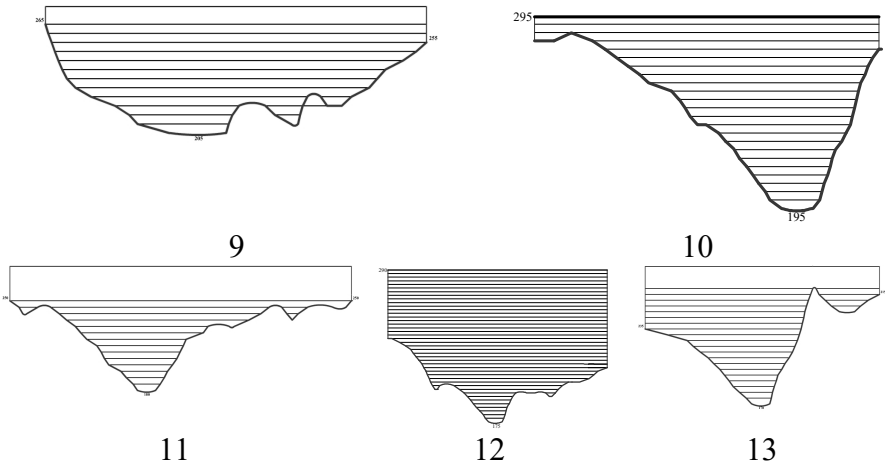


Рис. 2.12. Приклади перерізів дна долини у ОД №3

На рис. 2.13 відображений стан річкового русла Гукова до його заповнення ставом (тобто в наближено до референтних умовах) та після його заповнення. До заповнення русло річки було розгалуженим. Під став перетворили верхню частину цього розгалуження, у нижній частині діючим рукавом залишився правий, а лівий фактично відмер (вода у ньому з'являється під час танення снігу, дощів).

Відносна висота заплави складає: для низької – 50–60 см, високої – 2,5 м. Заплава двостороння, ерозійно-акумулятивна, шириною 300–400 м. Серед заплавної алювію зустрічаються такі фації: глинисті, суглинисті та антропогенного походження –



гравій, галька, пісок. Фрагментарно – добре задернована поверхня під верболозом та травянисто-кущовою рослинністю. Більша частина розорана, забудована. Рельєф одноманітний, плоский, наявна велика кількість антропогенних форм рельєфу – водозахисні вали, штучні берегоукріплення, побудова ставків (своєрідні цирки навколо ставів).

Таблиця 2.4

Результати гідрологічних спостережень

№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К	№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К
1	234	175	1,3	16	135	78	1,7
2	168	153	1,1	17	106	36	2,9
3	109	47	2,3	18	94	62	1,5
4	147	126	1,2	19	93	44	2,1
5	211	172	1,2	20	136	98	1,4
6*	231	127	1,8	21	101	82	1,2
7	131	113	1,2	22	145	76	1,9
8	81	56	1,5	23	159	90	1,8
7a	79	66	1,2	24	96	61	1,6
9	67	49	1,4	25	155	62	2,5
10	110	34	3,2	26	172	93	1,9
11	124	53	2,3	27	144	91	1,6
12	70	63	1,1	28	204	111	1,8
13	88	50	1,8	29	129	81	1,6
14	93	43	2,2	30	169	141	1,2
15	104	88	1,2				

* – на уривках карт, фото і знімку нижче у тексті

Найбільшою притокою на цій ділянці є річка Топорівчанка, детальніше про яку йдеться у підпункті 2.3.1.

Мітки високих вод на інших притоках (окрім тих, що зазначені у 2.3.1) становлять до 80 см. Фації заплавного алювію – глинисті та антропогенні. *Параметри макроформ приток* – довжина звивин коливається у межах від 127 до 163 м (середнє значення – 147,6 м), крок звивин становить від 68 м до 81 м (се-



редне значення – 74,6). Ступінь розвинутості – 1,8–2,3 (середній показник – 1,98).



а

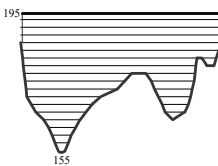


б

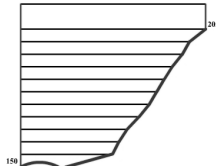
Рис. 2.13. Загальний вигляд територій під ставом (с. Топорівці):
а – до заповнення (1948 р) та б – сучасний стан (2005 р.)

ОД 3 – ОД 4 – після переходу від другої до першої надзаплавної тераси похил у напрямку Пруту практично нівелюється. Літологічний склад першої надзаплавної тераси – піски, супіски, від поверхні до 2–3,5 м – більше гальки, менше гравію, що й дозволяє руслу вільно меандрувати. Повторне врізання не досягнуло валунів (останець на 3 D-моделі).

Однорідна ділянка №4. ОД 4 лежить у межах третьої, другої та першої надзаплавних терас.



14



15



16

Рис. 2.14. Приклади перерізів дна долини у ОД №4



Довжина ділянки складає 4 км. Абсолютні відмітки становлять 151,8 м та 140 м. Поздовжній похил – 2,13 ‰. Долина коритоподібна, ширина дна долини від 20 до 100 м. Характерними русловими формами є макроформи – звивини.

Таблиця 2.5

Морфометричні параметри макроформ

№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К	№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К
31	292	112	2,6	41**	231	66	3,5
32	146	97	1,5	42	141	117	1,2
33	142	80	1,8	43	159	122	1,3
34	110	75	1,5	44	119	96	1,2
35	129	76	1,7	45	170	149	1,1
36	218	119	1,8	46	161	117	1,4
37	92	57	1,6	47	149	69	2,2
38	197	95	2,1	48	35	25	1,4
39	131	65	2	49	37	22	1,7
40	168	80	2,1	50	64	54	1,2

** – найбільший ступінь розвинутості звивини

Яскраво виражених налічується 20 звивин. Їх довжина коливається від 35 м до 292 м., а середнє значення складає – 144,55 м, при середньому значенні кроку 84,65 м. Середня величина ступеня розвинутості 1,75. Значення К коливається від 1,1 до 3,5.

Можна виділити також острів розмірами 21×8 м.

Відносна висота заплави складає: для низької – 30–40 см, високої – 1,2–1,3 м. Заплава двостороння, ерозійно-аккумулятивна, шириною 7–14 м (у верхній частині ділянки) та до 50 м (у пригирловій ділянці). Мітки високих вод становлять до 1,2 м. Заплаву складає суглинистий і піщаний алювій. Фрагментарно – розорана поверхня, забудована (верхня частина), а на решті території – добре задернована, під вербовою та трав'янисто-кущовою рослинністю. Рельєф нерівний, що спричинено меандруванням річки та антропогенною діяльністю.



Рис. 2.15. Острів у нижній течії річки Гуків

Мітки високих вод *на притоках* становлять до 80 см. Заплава складена глинами, суглинками та супісками. Добре задернована поверхня, переважно кущова та деревна рослинність. Рельєф похилий (4–6°), однорідний вздовж течії річки. Серед донних відкладів наявні і Прутські піски, у яких тече річка у пригирловій ділянці.

Однорідна ділянка №5. Гирлова частина басейну (ОД 5) лежить у Новоселицькій котловині, яка в рельєфі виражається не різко. Для неї характерна наявність широкої заплави долини Пругу, дуже плавні і широкі переходи між терасами, слабкий вріз та заболоченість дниць лівих приток Пругу.

Багаторічна смуга руслоформування становить від 100 м до 500м. На рис. 2.17 зображено смуги руслоформування на однорідних ділянках 3, 4, 5.

За період у майже 60 років русло річки Гуків дещо змінило своє положення – на рис. 2.18а бачимо тенденцію до зміщення



вліво. На рис. 2.186 видно, що русло змістилося як вправо на одних ділянках, так і вліво на інших. Тут же проводилося спрямлення русла.



Рис. 2.16. Пригирлова ділянка річки Гуків

Однорідність ділянок також проявляється у господарському освоєнні та антропогенному впливі. Для нас це важливо у зв'язку з необхідністю вивчення розвитку природно-антропогенних та антропогенних систем.

Стік річки зарегульований ставками: 21 став у басейні загальною площею водного дзеркала 106,32 га.

Однорідна ділянка №1. У межах даної ділянки немає прибережних захисних смуг, водоохоронних зон, однак територія розміщена у межах Чорнівського лісництва. Засмічення, скиди, водозабори та каналізація відсутні. Вплив людської діяльності практично зведений до нуля. Відбуваються профілактично-санітарні рубки лісу.



Однорідна ділянка №2. На відміну від ОД №1, тут спостерігається розорювання заплави (підгородами), використання земель під пасовища та сіножаті, профілактично-санітарні рубки лісу. Обладнаний став біля села Топорівці площею 20,6 га зда-ний приватному орендарю.

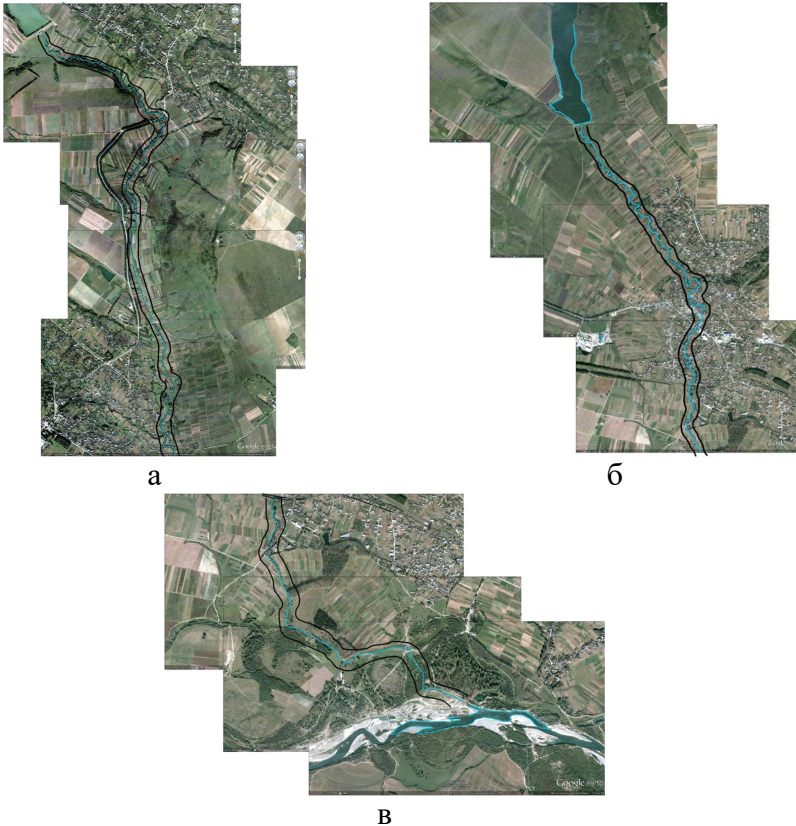


Рис. 2.17. Багаторічна смуга руслоформування:
а – став, Топорівці – став, Рідківці; б – став, Рідківці – з/д, Бояни;
в – з/д. Бояни – р. Прут



Питання експлуатації та безпеки узгоджуються з Дністровсько-Прутським басейновим управлінням водними ресурсами. Межі прибережних захисних зон і водоохоронних зон відсутні.

Засмічення, скиди, водозабори та каналізація не спостерігалися.

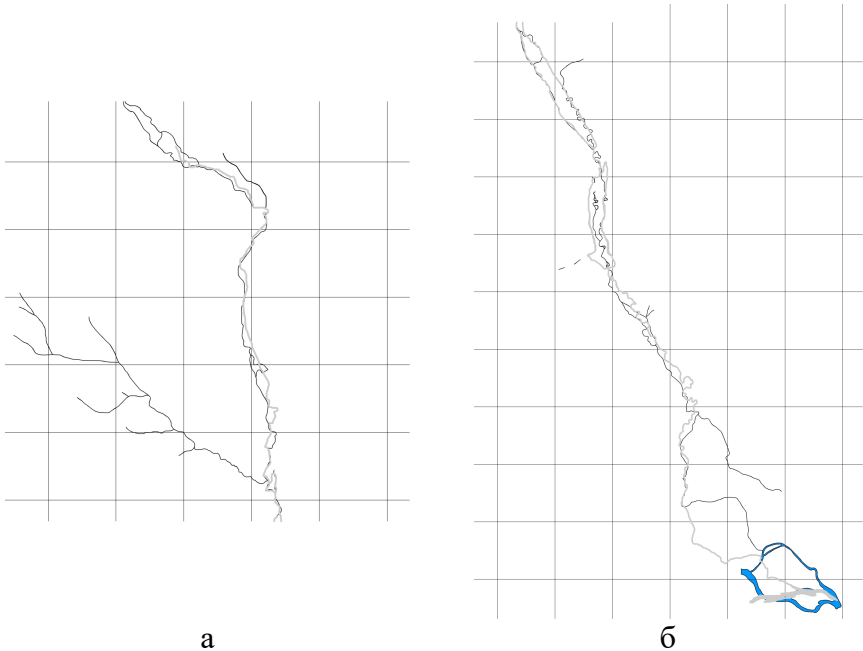


Рис. 2.18. Зміна положення русла у Од 3, 4, 5 (1947р., 2005 р.).
а – фрагмент 1 (Топорівці-Рідківці), б – фрагмент 2 (Рідківці – Бояни)

Однорідна ділянка №3. На сьогоднішній день у цій ділянці спостерігається найбільше антропогенних впливів: використання заплави під городи, сади, пасовища та сіножаті, вплив аварійних інженерних споруд, обладнаний став «Хвиля» площею 52,6 га, локально – підпір води, використання річки як смі-



тника та місця для миття автотранспорту, обладнання літніх таборів для худоби.

Прибережних захисних смуг немає.

Засмічення спостерігається у межах сіл Топорівці, Рідківці та Бояни практично всюди, включно з притоками – причому як поодинокі, так і своєрідні штучні острови з пластикових пляшок, шин, дерев, що створює підпір у вищележачій ділянці й може призвести до прориву та затоплення прилеглої території під час проходження повені або паводку.

Водозабори відсутні, каналізація розміщена стихійно. Скиди відбуваються у районі Будинку рибалки (с. Рідківці), Сонячної долини (с. Бояни), Буковинської зірки.

Однорідна ділянка №4. У межах ділянки спостерігається в основному розорювання заплави. Прибережні захисні смуги відсутні. Засмічення наявне у межах сільської забудови, незначне у пригирловій ділянці. Водозабори відсутні, каналізація – частково, стихійно. Скиди, найімовірніше, відбуваються у притоки Гукова та сам Гуків.

Однорідна ділянка №5. У межах ділянки відбувається вивіз гравійно-піщаної суміші. Інших видів антропогенного втручання тут не спостерігається.

2.2.2. Характеристика річки Дерелуй

Передкарпатський прогин складається з горбів і грядових височин, розділених долинами і балками. Характерний ерозійно-зсувний рельєф.

Передгір'я розкинулось між рікою Прут і Буковинськими Карпатами. Для його рельєфу характерні горбисті форми. Висота горбів сягає 350–500 м. Карпатське передгір'я розчленоване дуже густою долинно-балковою та яружною сіткою, розробленою притоками річок Прут і Сірет. Піщано-глинисті породи лег-



ко розмиваються і зсуваються. А відтак тут повсюдно відбуваються зсуви. Вони, як правило, зустрічаються на схилах горбів і долин часто роблять ці ділянки непридатними для землеробства. Характерні м'які форми рельєфу, тому що тут переважають пухкі породи, які легко розмиваються і зносяться. Схили хребтів пологі, а вершини вододільних хребтів овальні. Близько до поверхні залягають легкорозчинні гіпси, що спричинило утворення карстових форм рельєфу. Долини рік у передгір'ї широкі, плоскі, з добре вираженими терасами. Порівняно невелика різниця відносних висот.

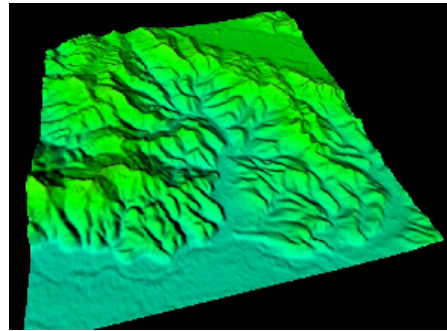
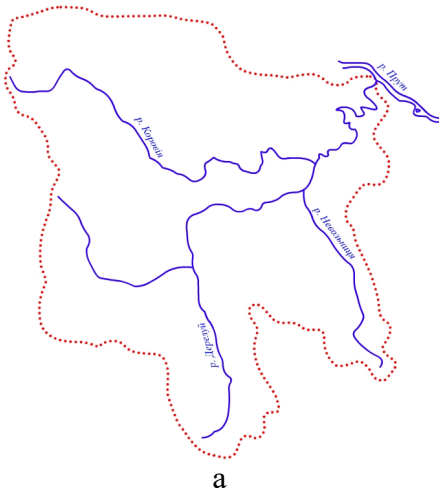


Рис. 2.19. Загальний вигляд водозбірного басейну:
а – річки Дерелуй, б – тривимірна модель річки Дерелуй

Головною частиною Карпатського передгір'я є Прутсько-Сіретське межиріччя. Для подальших досліджень на цій території обрано басейн річки Дерелуй.

Однією з особливостей будови долини річки Прут є асиметричність, тобто нерівна схильність берегів. Правий берег



крутий. Русло ріки Прут розташоване безпосередньо біля правого схилу долини і часто підмиває уступ IV або V терас, утворюючи обриви від 30 до 60 м відносної висоти. Тут повний комплекс терас зустрічається рідко, а VI рівень, зокрема М.С. Кожуриною зовсім не виявлений.

Басейн річки розміщений в районі передгірної зони Чернівецької області на території Глибоцького і Сторожинецького районів. До басейну входить і південно-західна частина м. Чернівці.

Річка Дерелуй із притоками Коровією та Невільницею глибоко врізалися в м'які піщано-глинисті породи міоцену і створили дуже звивистий, деревоподібний, а часто і «колінчастий» рисунок приток. Верхня частина приток I порядку і частина II порядку має напрям долин із північного заходу на південь та південний схід, тобто до Сірету. У місцях різких поворотів часто зустрічаються «наскрізні» долини, розмиті вододіли, які свідчать про те, що сучасна гідрографічна сітка правобережжя Пруту склалася значною мірою за рахунок захвату приток Сірету.

Широкий розвиток перехватів тут викликаний активними тектонічними рухами тієї території Прикарпаття, що прилягає безпосередньо до Карпат – передгірської частини, до якої належить і басейн Сірету. Формування правобережних приток, зокрема під час активного підняття підгір'я, йшло за рахунок приєднання бокових потоків, що захоплювалися від приток Сірету, а також за рахунок регресивної ерозії верхів'їв. Праві притоки стали енергійно еродувати зону підняття і змістили вододіл між Прутом і Сіретом до долини Сірету.

Річка Дерелуй (народні назви – Дригалуй, Жовтиця) протікає територією Глибоцького та Сторожинецького районів Чернівецької області і є лівим допливом Пруту. Загальна її довжина річки 34 км. Площа водозбірного басейну складає 313 км². Середній похил становить 4,9 м/км. Річка бере початок



північніше м. Глибока на висоті близько 400 м над рівнем моря. Впадає у р. Прут на чотири кілометри нижче міста Чернівців, біля с. Остриця.

Формування характеристик водного режиму

Місце розташування басейну, його залісненість, низька розораність, стан русел річок позитивно впливають на формування поверхневого стоку. У радянський період з метою вивчення гідрологічного режиму р. Дерелуй функціонувало 2 водомірні пости Гідрометеослужби: до кінця травня 1953 р. – у с. Коровія, а з 1954 до серпня 1975 року в с. Молодія.

Таблиця 2.6

Інформація про пости, які функціонували на річці Дерелуй

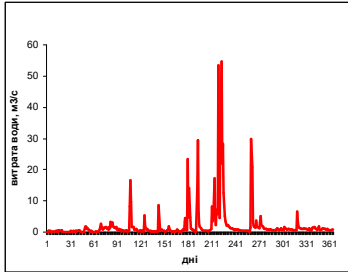
	р. Дерелуй – с. Коровія	р. Дерелуй – с. Молодія
Код посту	42204	42205
Код водного об'єкта	106100403	106100403
Відстань від гирла, км	10	7,4
Площа водозбору, км ²	277	289
Широта, град.	48°17'	48°23'
Довгота, град.	26°02'	26°02'
Відмітка нуль-поста, м	165,33	157,53
Середня висота водозбору, м	300	300
Середній похил водозбору, %	111	114
Дата відкриття	01.12.1940	26.05.1953
Дата закриття	31.05.1953	15.08.1975

Сьогодні ж спостереження за рівневим режимом та витратами води на річці не ведуться. Тому основним джерелом інформації для нас є дані гідрологічних щорічників у період з 1941 по 1975 рр.

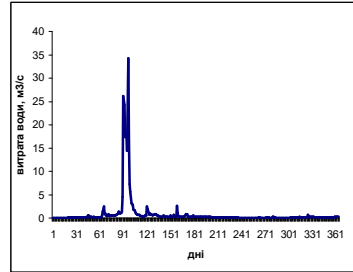
Відповідно до прийнятої класифікації, клімат басейну річки Дерелуй помірно-континентальний, досить вологий, із нежарким літом, м'якою зимою і теплою осінню.



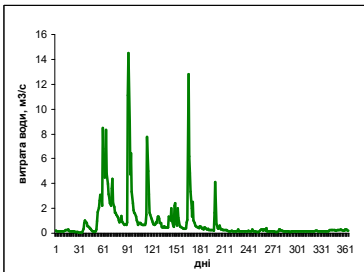
Норма річного стоку складає 42,3 млн м³, стік забезпечено-
сті 75 і 95 % складає відповідно 17,9 і 11,0 млн м³/рік.



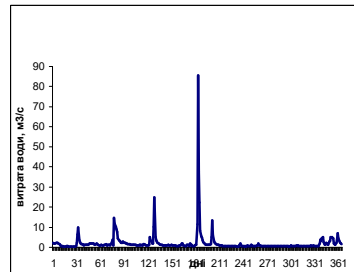
а



б



в



г

Рис. 2.20. Гідрографи стоку
а – 1955 р., б – 1962 р., в – 1967 р., г – 1971 р.

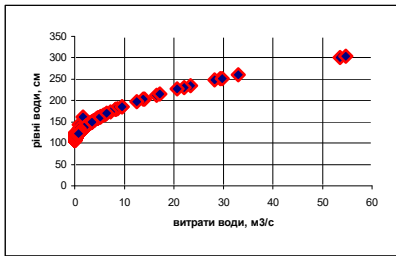
Формування гідроморфологічних характеристик

Проведений аналіз картографічного матеріалу, знімків Google Earth та поздовжнього профілю річки Дерелюю дозволив виділити 6 однорідних ділянок.

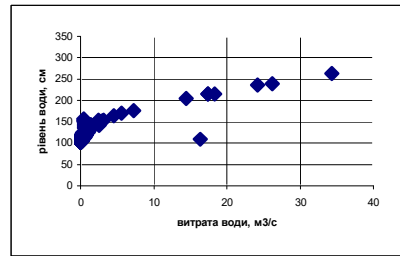
Однорідна ділянка №1 (або Глибоцька). Довжина ділянки складає 1,5 км. Абсолютні відмітки тут становлять 390 м та 320 м. Поздовжній похил – 46,7 %.



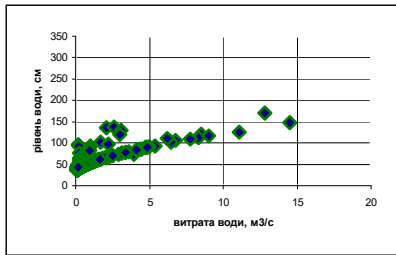
У верхів'ї дно долини не виражене, нижче за течією складає до 80 м. Долина має V-подібну форму. Характерними русловими формами є окремі мікроформи суглинистого характеру. Русло глинисте. Серед наносів зустрічаються глина, суглинок, рідше – супіски. Ширина русла становить 0,5–0,6 м (межень – періоди високих вод відповідно) при глибині 0,05–0,9 м.



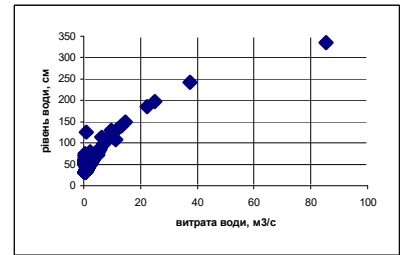
а



б



в



г

Рис. 2.21. Графік залежності $Q=f(H)$ для річки Дерелуй:
а – 1955 р., б – 1962 р., в – 1967 р., г – 1971 р.

Мітки високих вод мають величину до 0,8 м. Відносна висота низької заплави складає до 40 см, високої – 80 см. Русло відносно прямолінійне. Переважають процеси глибинної ерозії. Заплава двостороння, ерозійна, ширина її становить до 3,5 м, алювій – глини та суглинки. Заплава має добре задерновану по-



верхню, з переважно кущовою та деревною рослинністю. Рельєф похилий (8–12°), переважно однорідний вздовж течії річки.

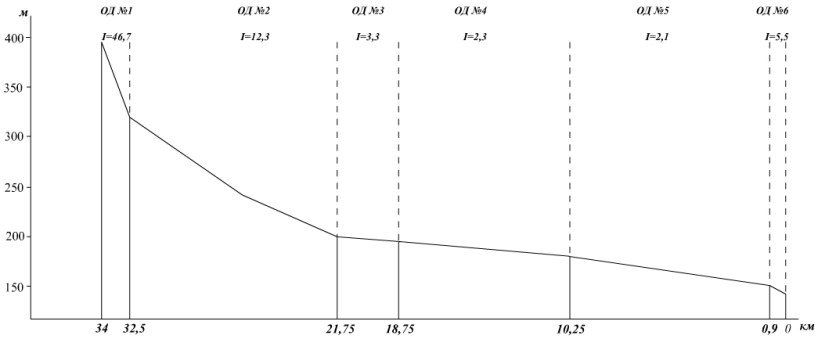


Рис. 2.22. Поздовжній профіль річки Дерелую з розбиттям його на однорідні ділянки

Особливостей взаємного впливу головної річки та приток не виявлено.

Русло і заплава річки зазнають антропогенного впливу.

Однорідна ділянка №2 (або Червонодібрівсько-Тисовецька). Довжина ділянки складає 9,75 км. Абсолютні відмітки тут становлять 320 м та 200 м. Поздовжній похил – 14,6 %. Долина річки V-подібна, ширина дна становить 50–100 м. Заплава двостороння, місцями – одностороння.

Характерними русловими формами є мікроформи, а особливими антропогенні форми – гравій та галька антропогенного походження. У меженні періоди ширина русла становить 1,0–1,5 м, у періоди високих вод до 3,5 м (при глибині 0,3–0,5 м та 1,4–1,8 м відповідно), причому мітки високих вод становлять 1,8–2 м.

Русло переважно прямолінійне, місцями – відносно прямолінійне з елементами незначного меандрування



(коефіцієнт звивистості до 1,2), серед наносів зустрічаються глини та суглинки.

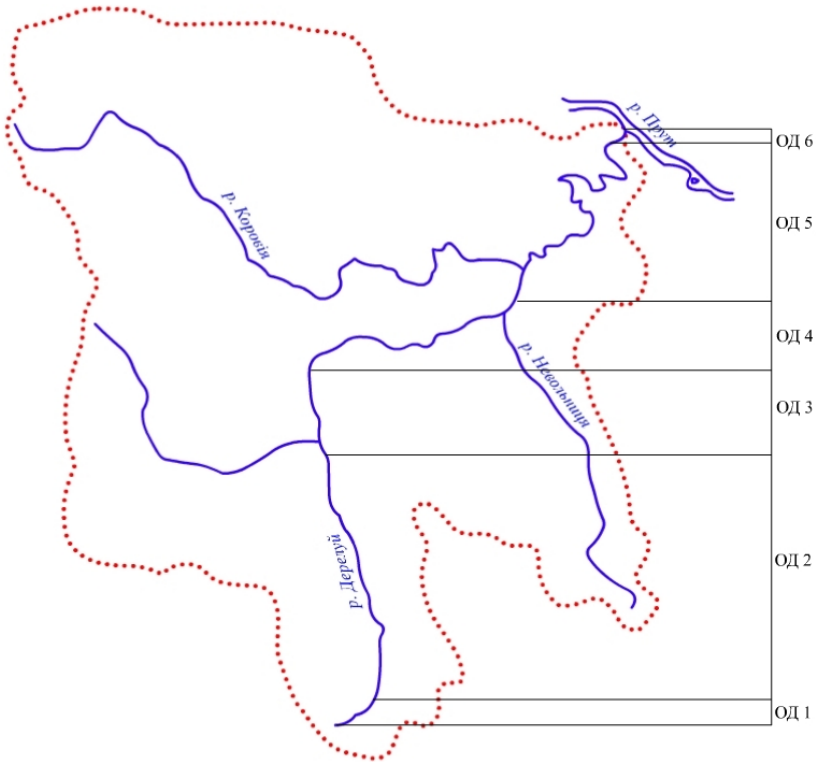


Рис. 2.23. Межі однорідних ділянок річки Дерелуй

Відносна висота заплави складає: для низької – 40 см, високої – 1,8 м. Ширина заплави становить до 5 м (двостороння), а одностороння – до 3,5. Серед заплавної алювію зустрічаються глини, суглинки. Заплава має добре задерновану поверхню, з переважно кущовою та деревною рослинністю. Рельєф похилий (4–8°), однорідний вздовж течії річки.

Значні притоки на ділянці відсутні.



Однорідна ділянка № 3 (або Великокучурівська). Довжина ділянки складає 3 км. Абсолютні відмітки тут становлять 200 м та 190 м. Поздовжній похил – 3,3 ‰. Долина річки коритоподібна з шириною дна 150–200 м.

Таблиця 2.7

Морфометричні параметри звивин

№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К
1	320	196	1,63
2	362	169	2,14
3	572	391	1,46
4	447	231	1,94

Характерними русловими формами є мікроформи та макроформи – звивини, а також антропогенно сформовані елементи русла. Звивини врізані, їх довжина коливається від 320 до 572 м (табл. 2.7), а середнє значення становить 425,25 м, при середньому значенні кроку 246,75 м. Середня величина ступеня розвинутості складає 1,79.

Ширина русла під час межені становить до 1,8 м, під час паводків та повені до 3,5 м, глибина русла у ці з періоди становить від 0,65 до 2,0 м. Мітка високих вод на рівні 1,9 м. Наноси – глини, суглинки та супіски. Русло меандруюче.

Заплава одностороння і тільки на незначних ділянках – двостороння. Відносна висота заплави складає: для низької – 45 см, високої – 1,9 м. Ширина заплави становить до 4,0 м. Серед заплавного алювію зустрічаються глини, суглинки та супіски, а також антропогенно долучені галька та гравій. Поверхня заплави не повсюдно задернована й піддається помірній ерозії. Рельєф похилий (3–6°), однорідний вздовж течії річки.

Однорідна ділянка № 4 (або Селище-Коровійська). Довжина ділянки складає 6,55 км. Абсолютні відмітки тут становлять 190 м та 175 м. Поздовжній похил – 2,3 ‰. Ширина дна долини від 80 до 120 м, долина коритоподібна. Характерними ру-



словими формами є мікроформи та макроформи – звивини (табл. 2.8), а також антропогенно сформовані елементи русла.

Таблиця 2.8

Морфометричні параметри звивин

№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К
1	293	204	1,44
2	288	184,5	1,56
3	291	194	1,5
4	188	118	1,6
5	279	204,5	1,36
6	380	255	1,49

Звивини врізані, їх довжина коливається від 188 до 380 м, а середнє значення становить 286,5 м, при середньому значенні кроку 193,3 м. Середня величина ступеня розвинутої складає 1,49.

Ширина русла становить від 3 м у меженні періоди до 4,5 у періоди високих вод, глибина складає від 0,5 до 2,0 м. Русло звивисте з характерними врізаними меандрами. Мітки високих вод становлять 2,1 м.

Заплава двостороння. Відносна висота заплави складає: для низької – 45 см, високої – 1,9 м. Ширина заплави становить до 15,0 м. Серед заплавного алювію зустрічаються глини, суглинки та супіски, а також незначна кількість антропогенно долученої гальки та гравію. Поверхня заплави помірно задернована і піддається незначній ерозії, серед рослинності переважає кушова. Рельєф похилий (2–3°–4–8°), однорідний вздовж течії річки.

Однорідна ділянка № 5 (або Молодійсько-Острицька). Довжина ділянки складає 11,35 км. Абсолютні відмітки тут становлять 175 м та 150 м.

Поздовжній похил – 2,1 ‰. Долина коритоподібна. Ширина дна долини становить 80–100 м.



Характерними русловими формами є мікроформи та макроформи – звивини (табл. 2.9), а також антропогенно сформовані елементи русла. Звивини врізані, їх довжина коливається від 100 до 726,5 м, а середнє значення становить 399 м, при середньому значенні кроку 186 м. Середня величина ступеня розвинутості складає 2,53.

Таблиця 2.9

Морфометричні параметри звивин

№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К
1	528	378	1,4
2	433	109,5	3,95
3	100	70,75	1,4
4	726,5	382	1,9
5	270	143	1,9
6	208,5	105,5	2,0
7	380	96	4,95
8	547	203	2,7

Ширина русла становить від 3,4 м у меженні періоди до 5,1 м у періоди високих вод, глибина складає від 0,5–0,6 до 5,0 м. Русло звивисте з характерними врізаними меандрами. Мітки високих вод становлять 5,0–5,5 м. Наноси русла – суглинки, супіски. Заплава одностороння. Відносна висота заплави складає: для низької – 60 см, високої – 3,5 м. Ширина заплави становить до 15,0–25,0 м.

Серед заплавного алювію зустрічаються глини, суглинки та супіски, а також значна кількість антропогенно долученої гальки, гравію та валунів. Поверхня заплави помірно задернована й піддається незначній ерозії, серед рослинності переважає кушова. Рельєф похилий (3–5°), однорідний вздовж течії річки.

Однорідна ділянка № 6 (або Гирлова). Довжина ділянки складає 0,9 км. Абсолютні відмітки тут становлять 150 м та 145 м. Поздовжній похил – 5,6 ‰.



Долина коритоподібна. Характерними русловими формами є мікроформи, мезоформи (коси та переكاتи), а також антропогенно сформовані елементи русла – рештки гідротехнічних споруд.



фрагмент топокарти, кінець 40-х рр.



фрагмент аерофотознімку, 1985 р.



знімок Google Earth, 2009 р.



2010 р.



2012 р.

Рис. 2.24. Зміна гирлової ділянки Дерелую



Ширина русла становить від 5,5 м у меженні періоди до 25,0 м у періоди високих вод, глибина складає від 0,5–0,6 до 2,5 м. Русло відносно прямолінійне. Мітки високих вод становлять до 2,8 м. Наноси русла – алювій низьких терас річки Прут (гравій, галька та незначна кількість валунів), суглинки та супіски власне Дерелую. Мітки високих вод – 2,7 м.

Заплава двостороння, тип – ерозійно-аккумулятивний. Відносна висота заплави складає: для низької – 45 см, високої – 1,4 м. Ширина заплави становить від 15 до 35,0 м. Серед заплавного алювію зустрічаються глини, суглинки, супіски та Прутський алювій. Поверхня заплави помірно задернована і піддається незначній ерозії, серед рослинності переважає кущова, а безпосередньо при впадінні на окремих ділянках долучається деревна.

Рельєф слабопохилий (1–3°), однорідний вздовж течії річки.

*Антропогенний вплив на ділянки річки Дерелуй
і деякі гідроекологічні характеристики*

Однорідна ділянка № 1. У межах даної ділянки відсутні прибережні захисні смуги, водоохоронні зони. Засмічення спостерігається, скиди стихійні, водозабори та каналізація відсутні.

Однорідна ділянка № 2. На відміну від ОД № 1, спостерігається розорювання заплави, використання земель під пасовища та сіножаті. Межі прибережних захисних зон та водоохоронних зон відсутні. Спостерігається засмічення русла, захащення його кущово-деревним матеріалом та пластиковими пляшками. Скиди носять локально-стихійний характер. Водозабори та каналізація не спостерігалися.

Однорідна ділянка № 3. Використання заплави під городи, сади, пасовища та сіножаті, вплив аварійних інженерних споруд, використання річки як смітника та місця для миття автотранспорту, обладнання літніх таборів для худоби. Прибережні захисні смуги відсутні. Засмічення спостерігається у межах



сіл практично всюди. Водозабори відсутні, каналізація та скиди розміщені стихійно.

Однорідна ділянка № 4. У межах ділянки спостерігається в основному розорювання заплави, використання її як пасовищ та сіножатей. У руслі річки можна спостерігати антропогенні відклади.

Прибережні захисні смуги відсутні. Засмічення наявне в межах сільської забудови. Водозабори відсутні, каналізація та скиди – частково, стихійно.

Однорідна ділянка № 5. У межах ділянки можна спостерігати значне засмічення русла, розміщення житлових будівель та відпочинкових комплексів практично над урізом води (у тій зоні, де, по ідеї, мала би бути прибережна захисна смуга), наявні мости у аварійному стані – з підмитими опорами. У зоні, наближеній до ділянки 6, місцеві жителі ловлять рибу.

Однорідна ділянка № 6. У межах ділянки відбувається вивіз гравійно-піщаної суміші. У зоні впадіння у річку Прут видно бетонні опори колишнього мосту чи так і не використані для нового. Засмічення у руслі стає менше. Місцеве населення займається рибальством.

2.2.3. Характеристика річки Виженка

Водозбори малих річок гірських регіонів за геоморфологічними ознаками суттєво відрізняються від басейнів малих річок на рівнині. Головні ознаки поверхні гірських водозборів: високий ступінь розчленування (особливо вертикального); загальна спрямленість і звуженість долин, які часто мають форму ущелин чи навіть каньйонів; невиробленість поздовжнього профілю річища; приуроченість долин до ліній новітніх розломів і скидів. Тектонічна нестабільність молодих ерогенних регіонів відбивається у збільшенні кількості терасових рівнів, серед яких пере-



важають ерозійні та цокольні (на відміну від акумулятивних терас, які домінують на рівнині).

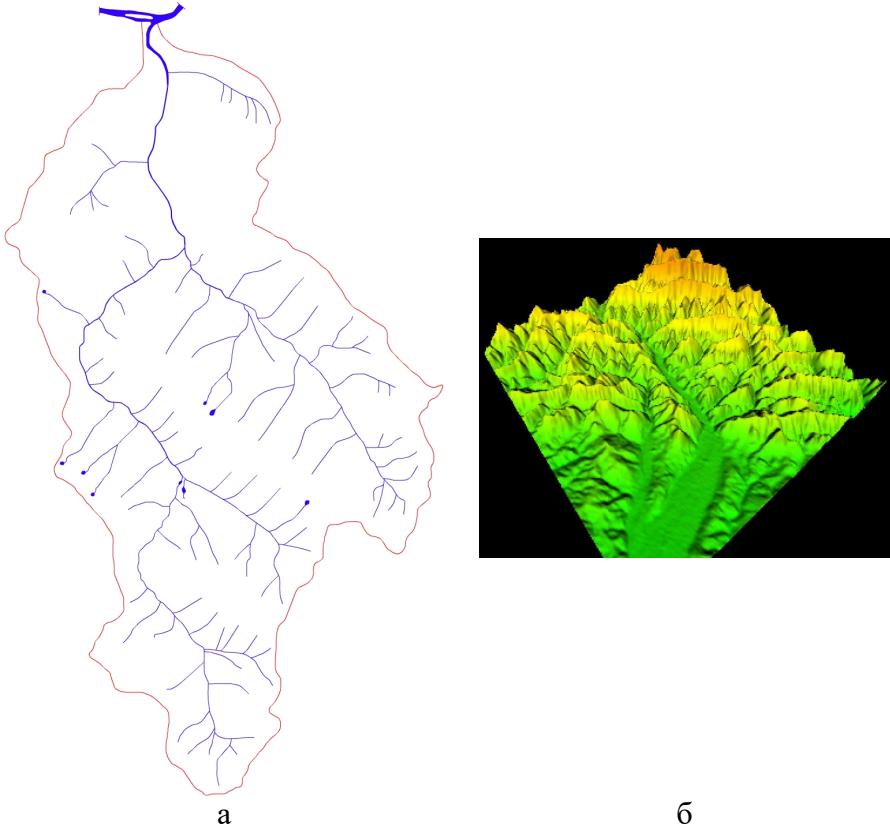


Рис. 2.25. Загальний вигляд водозбірного басейну річки Виженки (а) та тривимірна модель (б)

Гірські річки мають великі падіння. Долини їх неширокі зі стрімчастими схилами; глибина долин змінюється у великих межах – до 600–700 м у горах та 150–200 м у передгір'ях. Русла неглибокі, завширшки 10–20 м; швидкість течії велика – 1–2 м/с,



а при проходженні паводків може досягати 3–5 м/с і більше. Ерозійні процеси тут інтенсивні. Гірські річки мають постійну течію протягом усього року, пересихають дуже рідко і на короткий строк, можуть перемерзати у верхів'ях взимку.

Гірським річкам не притаманне звичайне для рівнинних річок поступове розширення долини в цілому і заплави, зокрема, від витоків до гирла. Характерною рисою для гірських районів є нерівномірний розподіл річного стоку та його паводковий режим. На весну припадає приблизно 10–22 %, на літо – 41–53 %, на осінь – 11–15 %, на зиму – 18 % стоку. Ще однією характерною рисою гірських річок є значна кількість твердого стоку. Традиційно річкові наноси поділяють на завислі (наприклад, мулові та піщані часточки) і рухомі (галька). На рівнинних річках у завислому стані транспортується до 90 % твердого стоку. На гірських може бути, навпаки, – по дну течією можуть переноситися понад 90 % наносів. Потужність твердого стоку зумовлюється еродованістю територій, глибиною врізу річкової долини, характером атмосферних опадів тощо. Переважна кількість наносів гірських річок переноситься під час паводків.

Гірська складчаста область займає майже четверту частину території області. Найвищі вершини сягають 1500 м, а середні висоти становлять 900–1000 м. Простягаються Буковинські Карпати з північного заходу на південний схід. Основні риси рельєфу Карпат створені тектонічними процесами. Велику роль відіграють їй найновіші тектонічні рухи. Велика роль належить ерозійним процесам – роботі річок, струмків. Гори розчленовані густою мережею глибоко врізаних великих поперечних річок Черемоша і Сучави, діагональних – Сірету, Білого Черемошу, Путили та невеликих повздовжніх річок Виженки, Бисків, Сарати тощо.

Подальші дослідження проводитимуться на прикладі басейну річки Виженка, де природні умови максимально наближе-



но відповідають референційним. Загальна довжина р. Виженки та численних її приток становить 94,2 км, а густота гідрографічної мережі – 2,2 км/км². Довжина самої Виженки складає 17,6 км, площа водозбору – 65 км². Середній похил становить 23 м/км. Басейн річки межує з водозбірними басейнами Товарниці (правої притоки Черемошу), Сухого, Стебника (лівими притоками Сірету). У межах Національного природного парку «Вижицький» довжина р. Виженки – 12 км, площа водозбору – 43,1 км², або 55 % всієї площі НППВ. Свій початок вона бере на північно-східному схилі безіменної гори на висоті понад 880 м. Схили долини високі, досить стрімкі, інтенсивно розчленовані дрібними водотоками. Біля підніжжя схилів, особливо по лівому берегу часто трапляються зсуви та осипи.

Територія басейну річки Виженка знаходиться на контакті південно-західного схилу Волино-Подільської плити Східно-Європейської платформи та складчастих структур Карпатської геосинклінальної області, що обумовлює надзвичайну складність його геологічної будови. Практично вся територія НППВ розміщена в зоні внутрішнього передгірного прогину, і лише крайня південна частина – смуга шириною 250–350 м вздовж північних схилів пасма Смидовата – знаходиться безпосередньо в Орівській скибі Скобової структурно-фаціальної зони суто карпатських складчастих структур. Передкарпатський крайовий прогин складений потужною товщею уламкових порід (переважно конгломерати, пісковики, глини, піски), відомих під назвою молас.

Згідно з геоморфологічним районуванням, басейн розташований в області Зовнішніх Карпат, районі низькогірного рельєфу Покутсько-Буковинських Карпат, що в тектонічному відношенні збігається із зовнішньою антиклінальною зоною у місці зчленування Східноєвропейської рівнини і Карпатських складчастих гір.



За схемою морфологічної класифікації рельєфу Буковинських Карпат, рельєф віднесено до гірського скульптурно-тектонічного типу, ерозійно-денудаційного підтипу, комплексу низькогірного рельєфу Берегових Карпат зі згладженими вершинними гребнями. Ерозійно-аккумулятивний підтип рельєфу виділяється у днищах основних річок та їх приток. В окремих місцях спостерігаються гравітаційні форми рельєфу у вигляді зсувів та осипів незначних розмірів. Отже, м'якість рельєфу передгірної Буковинської височини пояснюється своєрідним розвитком долинної системи в умовах тривалого опускання. Цьому сприяють і поширені тут зсувні явища.

Долина Виженки, як і Черемошу, вписуючись у основні тектонічні структури досить інтенсивно вимушено меандрує. Її коліна то формують долини паралельного напрямку, то перетинають їх перпендикулярно до простягання основних тектонічних структур у пн.-сх. напрямку. Ширина заплави не перевищує 10–20 м. Глибина змінюється залежно від геолого-літологічних умов. Якщо у нижній течії річки перша тераса піднімається на 3–4 м вище заплави, то в середній течії вона підвищується до 6–8 м і переходить у другу-третю. Ці тераси і складають днище долини, при цьому 2–3 тераси часто зливаються з шлейфом відкладів корінних схилів та продуктів їх руйнування. Найкраще такі комплекси виражені у середній частині долини Виженки у межах с. Виженка при злитті з Малою Виженкою.

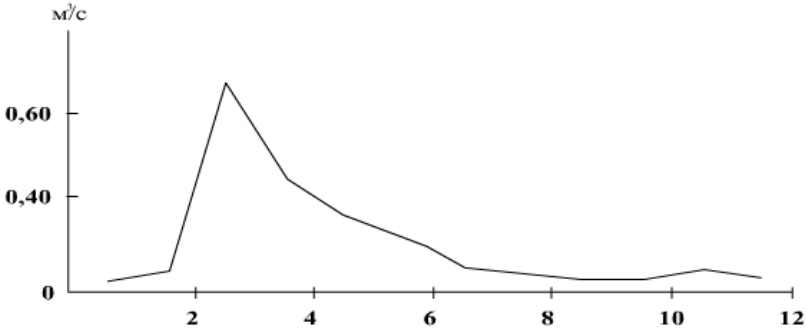
Формування характеристик водного режиму

Басейн річки розміщений у гірській частині Буковинських Карпат, сильно заліснений, зрізаний ярами та балками, з сильно розвинутою гідрографічною мережею, глибоко врізаними руслами малих річок, крутими схилами річкових долин.

Умови формування стоку в цілому задовільні. Клімат басейну помірно континентальний, вологий, із нежарким коротким



літом, помірно теплою осінню та м'якою зимою у долинах рік та більш суровою на вершинах гір.



**Рис. 2.26. Гідрограф стоку річки Виженки
(згідно з [185], недалеко від гирла)**

Норма річного стоку складає $15,3 \text{ млн. м}^3$, стік забезпеченості 75 і 95 % складає відповідно $10,8$ і $6,99 \text{ млн м}^3/\text{рік}$.

Русло Виженки досить звивисте (вимушено-адаптоване), нерозгалужене. Ширина коливається від 1 до 3 м у верхів'ях і до 5–7 м в пониззі. Середня глибина становить відповідно 0,1–0,4 м. Швидкість течії коливається в залежності від водності: від 1,2–1,6 м/с до 3–3,5 м/с; під час повеней сягає 5–6 м/с. Витрати води в середній та нижній течії становлять $1,3 \text{ м}^3/\text{с}$, зростаючи під час паводків до $30\text{--}50 \text{ м}^3/\text{с}$ і більше. Живлення ріки відбувається за рахунок дощових, талих та підземних вод. Дощові води дають понад 50 % річного об'єму стоку, снігове живлення – 20 %, підземне – до 30 %. Найвищі рівні спостерігаються під час проходження паводків, найнижчі – у осінньо-зимову та літню межень. Льодостав на річці Виженка утворюється значно пізніше, ніж на рівнинних потоках, а в окремих місцях із сильною течією не утворюється взагалі. Стійкий льодовий покрив формується наприкінці грудня – початку січня



і залежно від погодних умов, утримується протягом 1,5–2 місяців.

Формування гідроморфологічних характеристик

Згідно з фізико-географічним районуванням України (1968 р.) територія басейну входить до Березометського низкогір'я. За іншими даними – до Покутського тектонічно-ерозійного низкогір'я [185].

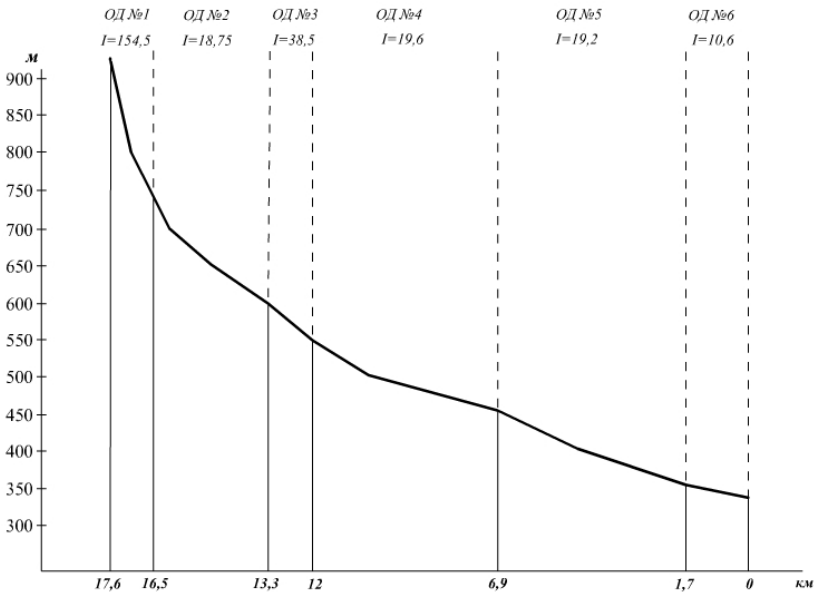


Рис. 2.27. Поздовжній профіль річки Виженки з розбиттям його на однорідні ділянки

Аналіз поздовжнього профілю та топографічних карт дозволив виділити 6 однорідних ділянок річки (рис. 2.27, 2.28).



Опис та аналіз гідроморфологічних характеристик системи «потік–русло» проводимо за виділеними однорідними ділянками.

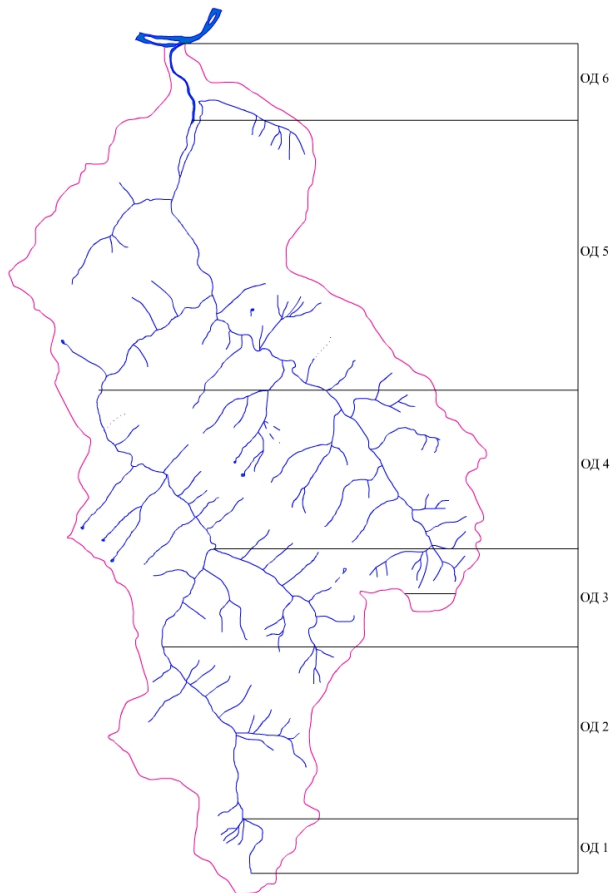


Рис. 2.28. Межі однорідних ділянок річки Виженки

Однорідна ділянка № 1. Довжина ділянки складає 1,1 км. Абсолютні відмітки тут становлять 910 м та 740 м. Поздовжній



похил – 154,5 ‰. Русло річки врізане у відклади пісковиків, алевролітів, аргілітів, гравелітів з утворенням численних каскадних перепадів і водоспадів, ерозійних ровів.

Долина річки V-подібна, ширина днища становить до 20 м.

Характерними русловими формами є пороги. Мітки високих вод становлять 0,55 м. Серед наносів зустрічаються суглинки та елементи гірського алювію – переважно валуни та дрібноуламковий матеріал, що опинився у руслі внаслідок проходження схилових процесів. Тип русла – поріжно-водоспадне, відносно прямолінійне.

Відносна висота заплави до 0,45 м. Заплава двостороння, ерозійна, серед заплавного алювію переважно зустрічаються пісковики, місцями перекриті змитими бурими гірськими ґрунтами. Заплава має добре задерновану поверхню, з переважно кущовою та деревною рослинністю. Рельєф похилий (6–12°), однорідний вздовж течії річки.

Ширина русла під час межені становить до 0,05–0,08 м, під час паводків та повені до 0,1 м, глибина русла у ці періоди становить від 0,02 до 0,05 м.

Однорідна ділянка № 2. Довжина ділянки складає 3,2 км. Абсолютні відмітки тут становлять 740 м та 600 м. Поздовжній похил – 18,75 ‰. Долина річки V-подібна, ширина дна становить до 35 м. Характерними русловими формами є пороги. Мітки високих вод становлять 0,85 м.

Серед наносів зустрічаються пісковики, алевроліти, аргіліти. Тип русла – поріжно-водоспадне, відносно прямолінійне. Відносна висота заплави складає до 0,65 м. Заплава двостороння, ерозійна. Заплава має добре задерновану поверхню, з переважно кущовою та деревною рослинністю. Рельєф похилий (6–12°), однорідний вздовж течії річки.

Ширина русла під час межені становить до 2,1–2,5 м, під час паводків та повені до 3,0 м, глибина русла в ці періоди становить від 0,12 до 0,25 м.



Однорідна ділянка № 3. Довжина ділянки складає 1,3 км. Абсолютні відмітки тут становлять 600 м та 550 м. Поздовжній похил – 38,5 ‰. Долина річки V-подібна, ширина дна становить до 35 м.

Характерними русловими формами є пороги. Мітки високих вод становлять 1,15 м. Русло алювіальне, відносно прямолінійне. Відносна висота заплави складає до 0,85 м. Заплава двостороння, ерозійна.

Заплава має добре задерновану поверхню, з переважно кущовою та деревною рослинністю. Рельєф похилий (6–12°), однорідний вздовж течії річки.

Ширина русла під час межені становить до 5,5–6,1 м, під час паводків та повені до 6,5 м, глибина русла в ці періоди становить від 0,15 до 0,3 м.

Однорідна ділянка № 4. Довжина ділянки складає 5,1 км. Абсолютні відмітки тут становлять 550 м та 450 м. Поздовжній похил – 19,6 ‰. Долина річки V-подібна, ширина дна становить до 45 м. Характерними русловими формами є пороги. Мітки високих вод становлять 1,45 м.

Серед наносів зустрічаються пісковики, алевроліти, аргіліти. Русло врізане, поріжно-водоспадне, слабо звивисте. Відносна висота заплави складає до 0,85 м. Заплава двостороння, ерозійна. Заплава має добре задерновану поверхню, з переважно кущовою та деревною рослинністю. Рельєф похилий (6–12°), однорідний вздовж течії річки.

Ширина русла під час межені становить до 2,2–2,6 м, під час паводків та повені до 3,0 м, глибина русла в ці ж періоди становить від 0,21 до 0,4 м.

Однорідна ділянка № 5. Довжина ділянки складає 5,2 км. Абсолютні відмітки тут становлять 450 м та 350 м. Поздовжній похил – 19,2 ‰.



Долина річки V-подібна, ширина дна становить до 100–150 м. Характерними русловими формами є пороги. Мітки високих вод становлять 1,95 м.

На цьому проміжку впадає найбільша притока Виженки – р. Мала Виженки, з чим ми і пов'язуємо стрибок у ширині днища долини, мітках високих вод. Серед наносів зустрічаються пісковики, алевроліти, аргіліти, алювій Черемошських терас. Тип русла – скелясте, поріжно-водоспадне слабо звивисте. Відносна висота заплави складає до 1,05 м. Заплава двостороння, ерозійна, має добре задерновану поверхню, з переважно кущовою та деревною рослинністю. Рельєф похилий (4–8°), однорідний вздовж течії річки. Ширина русла під час межені становить до 4,9–5,4 м, під час паводків та повені до 6,1 м, глибина русла в ці періоди становить від 0,4 до 0,53 м.

Однорідна ділянка № 6 (або гирлова). Довжина ділянки складає 1,7 км. Абсолютні відмітки тут становлять 350 м та 332 м. Поздовжній похил – 10,6 ‰. Долина річки V-подібна, ширина днища збільшується місцями до 300, в переважній більшості становить 85–140 м. Мітки високих вод становлять 2,25 м. Серед наносів переважає алювій річки Черемош. Тип русла – алювіальне, відносно прямолінійне. Відносна висота заплави складає до 1,25 м. Ширина русла під час межені становить до 7,0–7,5 м, під час паводків та повені до 8,3 м, глибина русла у ці ж періоди становить від 0,2 до 0,25 м. Заплава двостороння, ерозійно-аккумулятивна. Заплава має слабо задерновану поверхню, з переважно кущовою рослинністю. Рельєф похилий (3–5°), однорідний вздовж течії річки.

*Антропогенний вплив на ділянки річки Виженки
та деякі гідроекологічні характеристики*

Річка Виженка найбільш забруднена у порівнянні з іншими малими річками НПП «Вижицький». Це насамперед пояснюється її географічним положенням, а саме розташуван-



ням в господарській зоні НПП, у межах населеного пункту, с.Виженки. Вона є місцем відпочинку, оздоровлення населення і головне – об’єктом використання для сільського господарства. Але постійне забруднення річки побутовими стоками, змивами з сільськогосподарських угідь поступово перетворили окрасу окультуреного ландшафту в його актуальну проблему. Річка по-троху починає втрачати свою рекреаційно-туристську цінність. Для неї характерні явища забруднення, засмічення, замулення, виснаження. Слід відмітити слабку моніторингову систему на даних річках, навіть її повну відсутність.

Верхня та середня течії річки майже не піддаються значному антропогенному впливу, за винятком незначного засмічення пластиком (середня течія), залишеного туристами.

Нижня течія та безпосередньо ділянки 5 та 6 характеризуються значним антропогенним пресингом на річку: це і скид стічних вод від закладів оздоровчо-санаторного лікування та баз відпочинку приватного сектору; оглушка риби – браконьєрство; спрямлення і подовження гирлової ділянки.

2.3. Характеристики річкових систем, приток головної річки

2.3.1. Притоки річки Гуків

Основні дані про референтні характеристики приток р. Гуків. У басейні річки Гуків налічується 31 притока довжиною до 10 км, загальною довжиною 80 км (згідно з [123]).

Загальні дані по найбільших притоках річки подаємо в таблиці 2.10.

Найбільші притоки річки Гуків мають переважні довжини від 2 км до майже 7 км. Поздовжні похили складають від 16 до 27 ‰. Усі вони мають V-подібні долини, причому біля верхів’я



ширина дна долини складає 2 м, розширюючись у низів'ї до 8–14 м. Вздовж течії практично ніяких змін не відбувається.

Виходи ґрунтових вод зустрічаються вздовж течії кожної з приток. Поздовжні профілі практично згладжені, що зумовлено специфікою геолого-тектонічних структур.

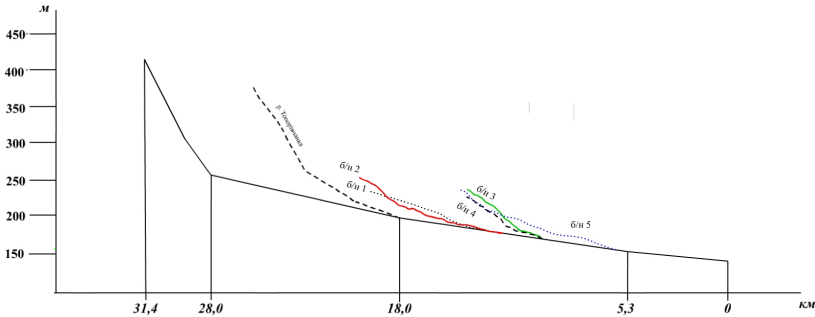


Рис. 2.29. Поздовжній профіль річки Гуків з основними її притоками (р. Топорівчанка, ліва притока – с. Топорівці; б/н 1, права притока; б/н 2, права притока; б/н 3, права притока, б/н 4, ліва притока – с. Рідківці; б/н 5, ліва притока – с. Бояни)

Характерними русловими формами є макроформи (на річці Топорівчанці та її притоках, табл. 2.3.2). Русла глинисті, супіщані та піщані, відносно прямолінійні, на окремих ділянках – меандруючі. Переважаючі ширини русел становлять 0,35–1,2 м при глибинах від 0,05 до 0,7 м. Серед наносів зустрічаються глина (стосується річок, що протікають поза межами населених пунктів), суглинки, супіски природного, пісок, галька та валуни антропогенного походження. Що стосується руслових деформацій, то відстежити їх інтенсивність достатньо важко (очевидно, що вони носять локальний характер і характеризуються кількома міліметрами у рік).



Таблиця 2.10

Відомості про притоки річки Гуків

Назва притоки	Висота витоку, м над рівнем моря	Висота гирла, м над рівнем моря	Довжина, км	Площа водозбору, км ²	Загальне падіння, %
Топорівчанка	374	194	6,93	12,65	26
б/н 1	244	183	2,29	1,26	26,6
б/н 2	257	178	4,75	6,1	16,6
б/н 3	238	168	4,23	7,5	16,5
б/н 4	234	169	3,45	7,2	18,8
б/н 5	242	155	5,36	8,9	16,2

Мітки високих вод мають величину до 0,4 м. Відносна висота заплави складає 35–40 см. Заплава фрагментарно двостороння, місцями взагалі відсутня, ерозійна у верхів'ях, вниз по течії – ерозійно-аккумулятивна, ширина її становить від 2 до 8 м, алювій – глини. Заплава має добре задерновану поверхню, з переважно кущовою та деревною рослинністю.

Таблиця 2.11

**Морфометричні параметри макроформ
р. Топорівчанки та її деяких приток**

№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К	№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К
1	254,8	127,8	2,99	п1	71,1	63	1,12
2	129	75,9	1,7	п2	84,7	64,2	1,32
3	211,65	65,1	3,25	п3	119,9	73	1,64
4	156,4	72,6	2,15	п4	111,7	99,1	1,13
5	123	80,55	1,53	п5	80,2	53,3	1,51
6	212,2	144,1	1,47				

Вздовж течії річки та на її притоках налічується добре виражених 11 звивин (табл. 2.11). Їх довжина коливається від 71,1 м до 254 м., а середнє значення складає – 141,3 м, при се-



редньому значенні кроку 83,5 м. Середня величина ступеня розвинутості становить 1,8. Значення К коливається від 1,12 до 3,25.

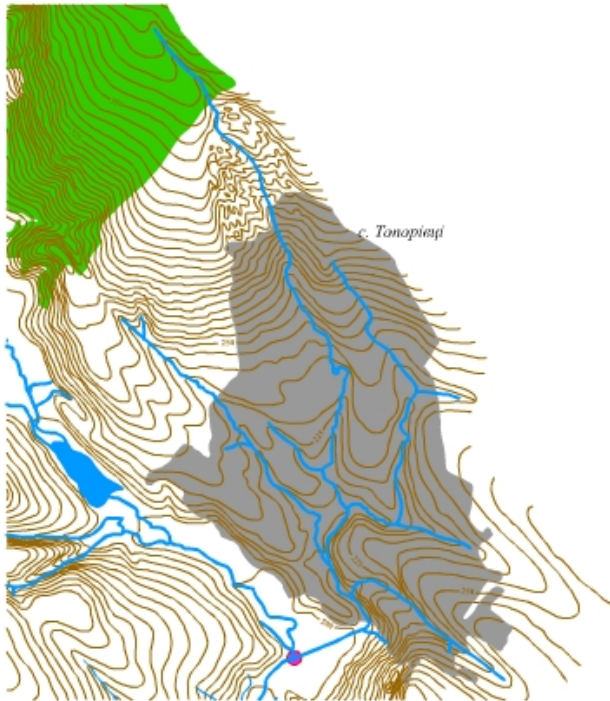


Рис. 2.30. Гідрографічна мережа річки Топорівчанки

Антропогенний вплив на притоки р. Гуків. На притоках Гукова зосереджено 19 ставів загальною площею 43,12 га. У селі Топорівці практично кожна притока зарегульована ставом – в основному у верхів'ї. Їх тут налічується 11 шт. (від 0,1 до 5,5 га). У Рідківцях є 4 стави площею від 0,1 до 7,2 га. У Боянах зосереджено також 4 стави – від 0,1 до 11,7 га.



Даних про виправні роботи на Гуківських притоках не знайдено.

Таблиця 2.12

**Кількісні трансформації та тенденції зміни параметрів
структури річкової системи Гукова, Дерелюта та Виженки**

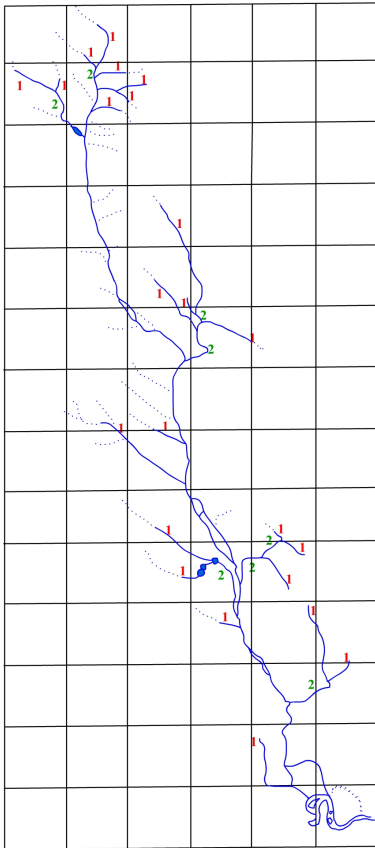
Порядок водотоку	Кількість водотоків, од.	Частка однопорядкових водотоків, %	Сумарна довжина однопорядкових водотоків, км	Частка довжини однопорядкових водотоків, %	Коефіцієнт трансформації, К тр.	
					за кількістю	за довжиною
Річкова система Гукова						
I	15*	65,2	22,4	32,6	+11,76	-23,08
	17	70,8	18,2	29,5		
II	7	30,4	17,4	25,3	-16,67	-13
	6	25	15,4	25		
III	1	4,4	29	42,1	0	-3,57
	1	4,2	28	45,5		
I-III	23	100	68,8	100	+4,17	-11,69
	24		61,6			
Річкова система Дерелюта						
I	94	71,2	50,82	26,2	-49,2	+25,72
	63	75,9	68,42	38,2		
II	27	20,5	50,16	25,9	-80	-14
	15	18,1	44	24,6		
III	7	5,3	39,6	20,4	-75	-21,62
	4	4,8	32,56	18,2		
IV	3	2,3	19,36	9,9	-200	+43,06
	1	1,2	34	19		
V	1	0,7	34	17,6	-100	0
	0	0	0	0		
I-V	132	100	193,94	100	-59,04	-8,36
	83		178,98			
Річкова система Виженки						
I	108	79,4	44,88	53,3	-120,41	-112,5
	49	73,1	21,12	36,6		
II	24	17,6	11,5	13,65	-100,6	-18,8
	15	22,4	9,68	16,8		
III	3	2,2	10,56	12,54	-50	-12,58
	2	3	9,38	16,2		
IV	1	0,8	17,3	20,51	0	+1,7
	1	1,5	17,6	30,4		
I-IV	136	100	84,24	100	-103	-45,8
	67		57,78			

Вплив людей на алювіальне середовище в основному полягає у привнесенні у природний склад алювію антропогенної гальки та валунів.

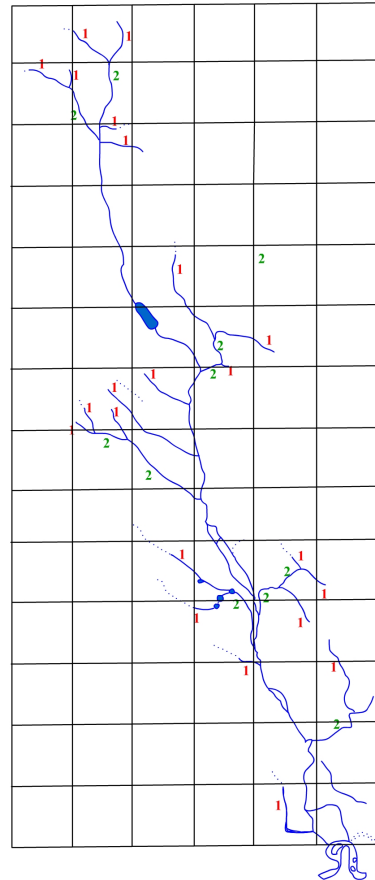
Більшість мостових переходів знаходиться в аварійному стані, вони підмиті, частина бетонних кріплень уже у річці, при-



чому для таких малих потоків розміри зруйнованих елементів занадто великі, оскільки річка не може їх транспортувати. Розорювання заплави відбувається повсюдно.



1977 (стан на 1947 рік)



2000 (стан на 70-ті рр.)

Рис. 2.31. Багаторічні зміни гідрографічної мережі басейну річки Гуків



Місцями притоки із заплавою огорожені парканами і таким способом захоплені у власне володіння. Також на заплаві облаштовуються вбиральні та заплавні ставки. Засмічення та забруднення русла спостерігається практично на повному протязі приток, заростання русла ж характерне для ділянок з низькою швидкістю течії.

Таблиця 2.13

Кількісна трансформація та тенденції зміни параметрів структури річкової мережі ключових басейнів

Річковий басейн	Порядок річок	Кількість річок, що...	
		зникли, шт.	з'явилися, шт..
Гуків	I	4	6
	II	2	1
	III	0	0
	I-III	6	7
Дерелуй	I	29	12
	II	6	1
	III	3	0
	IV	2	0
	V	1	0
	I-V	41	13
Виженка	I	66	5
	II	11	5
	III	1	1
	IV	1	1
	I-IV	79	12

Антропогенний вплив вниз за течією основних приток здебільшого зростає, оскільки збільшується поселенське навантаження та все сміття зноситься нижче за течією.

У верхів'ї річки Топорівчанка перед Чорнівським лісництвом збереглися джерела ґрунтових вод.

Річкова система Гукова. До основних показників, що характеризують стан річкової системи та інтенсивність зміни геоecологічного стану річкового басейну, відносять параметри структури річкової системи (кількість річок різних порядків і їхня довжина) на різночасових етапах її розвитку й основні ха-



рактистику функціонування річкової системи на певному часовому проміжку. Зміни структури і параметрів функціонування гідромережі є наслідком прояву трансформаційно-деградаційних процесів, які розвиваються під впливом природних і антропогенних чинників.

Під час визначення змін у структурі річкових систем басейнів рр. Гуків, Дерелуй та Виженки найбільшу увагу приділяли таким параметрам, як загальна кількість водотоків ($\Sigma n_{\text{заг}}$), кількість водотоків кожного порядку в річковій системі (n_1, \dots, n_l), коефіцієнт трансформації ($K_{\text{тр}}$). Для оцінки масштабів трансформації річкової мережі басейнів використовували схему ранжування річок у річковій системі, запропоновану Страле-ром–Філософовим, згідно з якою водотоком першого порядку вважають річку, яка не приєднує до себе інших приток [230, 239, 283].

Річкова мережа Гукова змін у своїй структурі (табл. 2.13, рис. 2.31).

4 водотоки припинили своє існування, водночас утворилися нових 6 водотоків. Зникнення річок першого порядку у верхів'ї басейну пояснюється рубкою лісу в межах Чорнівського лісництва, де річка і бере початок. Рубка лісу спричинила розвиток бічної ерозії та відбулося посилення схилового стоку.

Водночас поява нових приток першого порядку пов'язана із виходами ґрунтових вод. У цьому випадку деякі тимчасові водотоки перейшли у категорію постійних.

Для мережі водотоків 1-го порядку відмічається зменшення середньої довжини – з 1,49 до 1,1 км. Водотоки 2-го порядку дещо збільшилися за протяжністю – з 2,49 до 2,57 км. Основна річка піддалася спрямленню – на 1 км.

Один з водотоків змінив порядок – з першого на другий. У середній течії зникнення водотоків переважно пов'язане з активною господарською діяльністю на заплаві.



У руслі річки інтенсивно розвивається водна рослинність. Долина річки V-подібна, шириною від 2,5 до 8,0 км.

Таблиця 2.14

Морфометричні параметри звивин річки Коровія

№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К	№ звивини	Довжина (l), м	Крок (L), м	К
1	405,2	131,3	3,08	12	180	98,3	1,83
2	250	91	2,75	13	333,9	183,4	1,82
3	269,2	123	2,2	14	294,6	156,9	1,88
4	170,3	91,2	1,87	15	258,7	89,4	2,9
5	355,8	88,5	4,02	16	313,9	160,3	1,96
6	311,5	75,9	4,11	17	265,4	169,7	1,56
7	278	156,9	1,77	18	284,8	123,2	2,31
8	267,3	171,3	1,56	19	265,4	187,8	1,41
9	291,7	112,8	2,59	20	433	309,5	1,4
10	517,9	242,4	2,14	21	421,8	268,7	1,57
11	388,1	96,2	4,03				

Глибина ерозійного врізу у нижній течії складає від 30 до 100 м. Крутизна схилів змінюється від 8° до 14°. Вони еродовані, слабо заліснені. Заплава річки ерозійно-аккумулятивна, як правило, двостороння, її ширина варіює від 30 до 70 м, перевищення над меженним рівнем води складає 3–6 м. Гідрографічна сітка басейну річки розвинута добре. Характерними русловими формами є макроформи – звивини (табл. 2.14). Налічується яскраво виражених меандр – 21.

Таблиця 2.15

Кількість річок довжиною менше 10 км у басейні р. Дерелуй

Річка	Кількість річок довжиною менше 10 км	Загальною довжиною, км
Дерелуй	56	113
Коровія	28	60
Невільниця	16	30
Б/н	24	44



Довжина звивин коливається від 170,3 до 517,9 м, а середнє значення становить 312,2 м, при середньому значенні кроку 148,9 м. Середня величина ступеню розвинутої складає 2,32.

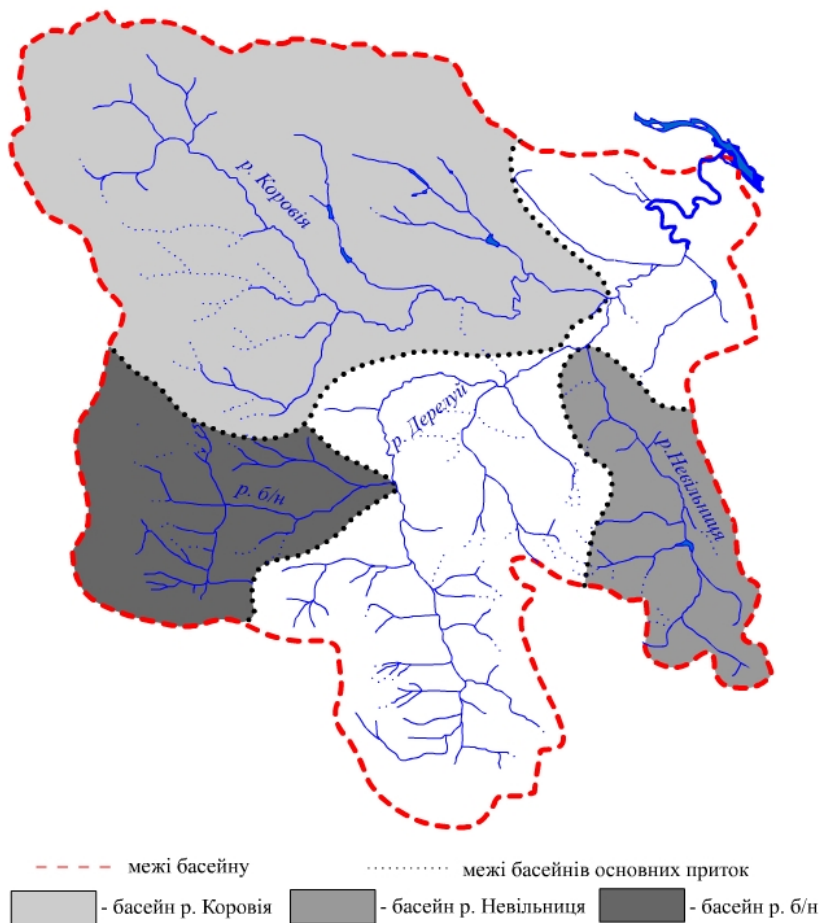


Рис. 2.33. Поділ басейну річки Дерелуй за басейнами основних приток



Притоки Невільниці та б/н практично однакові за своїми розмірами. Річка Невільниця є правою притокою Дерелую, довжиною 12,8 км та площею водозбору 35,8 км². Витік знаходиться на висоті близько 360 м над рівнем моря. Загальний похил становить 14,7 ‰, ступінь звивистості – 1,2.

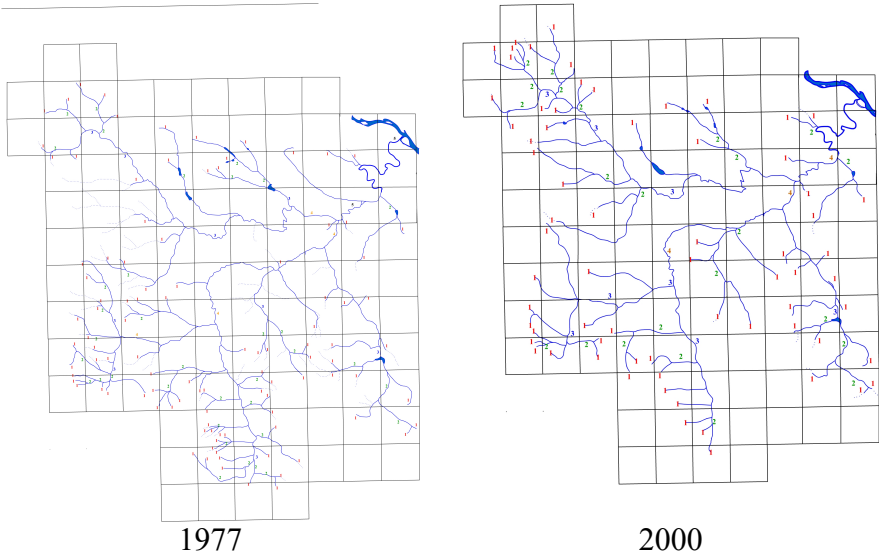


Рис. 2.34. Багаторічні зміни гідрографічної мережі басейну річки Дерелуй

Річка б/н є лівою притокою Дерелую. Довжина річки становить 11 км, площа водозбору – 38,6 км². Річка бере початок на висоті близько 400 м, загальний похил – 18,2 ‰, звивистість – 1,31.

Антропогенний вплив на притоки річки Дерелуй. На притоках Дерелую зосереджено 27 ставів загальною площею 116,16 га (ті, що стоять на обліку). Найбільша кількість ставів розміщена у селі Михальча, однак вони невеликі – від 0,3 до



0,8 га. Один із найбільших ставів розміщений у селі Кам'яна – 22,96 га, окрім нього у цьому населеному пункті є аквальні об'єкти площею від 0,45 до 22,05 га. У інших селах (Коровія, Молодія, Чагор, Остриця, Великий Кучурів) переважно від 1 до 4 ставів.

Спостерігається значне засмічення русла, миття транспортних засобів.

Річкова система Дерелюю. У річковій системі спостерігається поява нових постійних водотоків першого порядку, які раніше належали до тимчасових. Однак наявне також зникнення багатьох водотоків першого і другого порядків. Порядок основної річки також змінено – зменшено.

У структурі річкової мережі простежується переважання водотоків, які мають невеликі розміри та легко піддаються антропогенному впливу, швидкій евтрофікації, замуленню, пересиханню та поступово переходять у категорію балок.

Проведені розрахунки показали, що в загальному кількість водотоків 1-го, 2-го, 3-го порядків зменшилась. Однак їхня протяжність у середньому зросла: для водотоків 1-го порядку – від 0,54 до 1,09 км, для водотоків 2-го порядку – від 1,86 до 2,93 км та для водотоків 3-го порядку – від 5,66 до 8,14 км. Варто відмітити той факт, що основна річка зменшила свій порядок з 5-го на 4-й.

2.3.3. Притоки річки Виженка

Основні дані про референтні характеристики приток Виженки. У басейні річки Виженки налічується 68 приток довжиною менше 10 км, загальною протяжністю 76 км.

Найбільшими притоками є: права – р. Мала Виженка та ліва – р. Лісківець.



Річка Мала Виженка бере початок на висоті близько 750 м над рівнем моря і впадає у р. Виженку на висоті 410 м. Площа водозбірного басейну становить близько 19км².

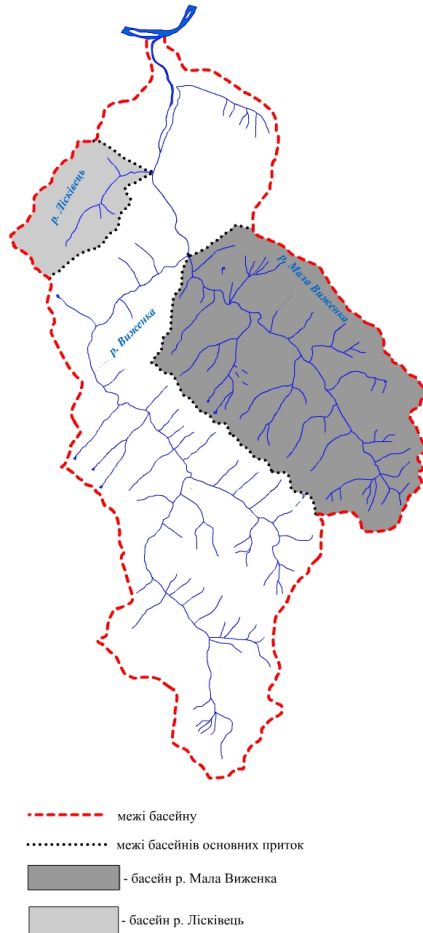


Рис. 2.35. Поділ басейну річки Виженка за басейнами основних приток



Вітик р. Лісківець знаходиться на висоті приблизно 610 м, а гирло – 370 м над рівнем моря. Площа водозбірного басейну р. Лісківець – близько 4 км².

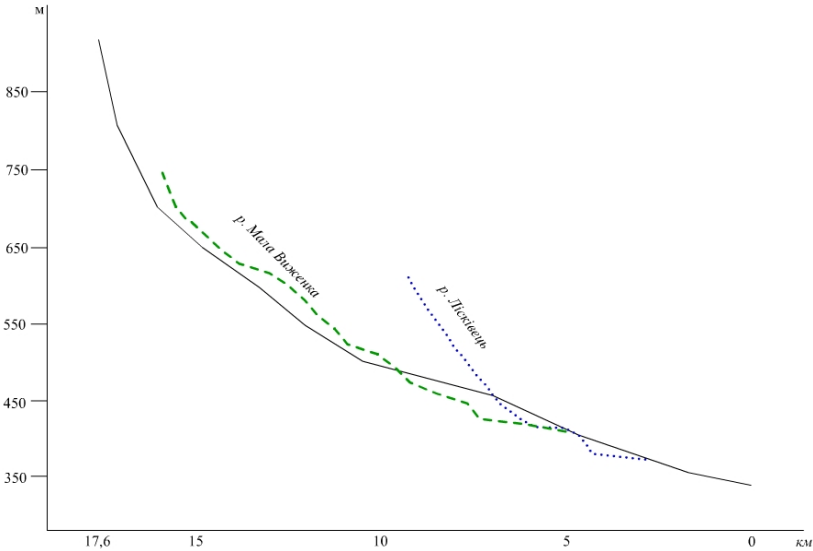


Рис. 2.36. Поздовжні профілі основних приток Виженки

Антропогенний вплив на притоки р. Виженки. Проблеми антропогенного впливу на основні притоки Виженки зводяться в основному до кількох проблем (переважно тому, що вони знаходяться у господарській зоні НПП «Вижицький»):

- засмічення русел відпочиваючими приватного сектору (розміщення мангалів та бесідок недалеко від річки);
- браконьєрство.

Річкова система Виженки. Багато водотоків перейшло з розряду тимчасових у постійні першого порядку (рис. 2.37).



Можливо, у зв'язку з багаторічним розмивом тальвегами порід, що перекривали доступ до підземних вод, які й відповідно почали жити ці водотоки.

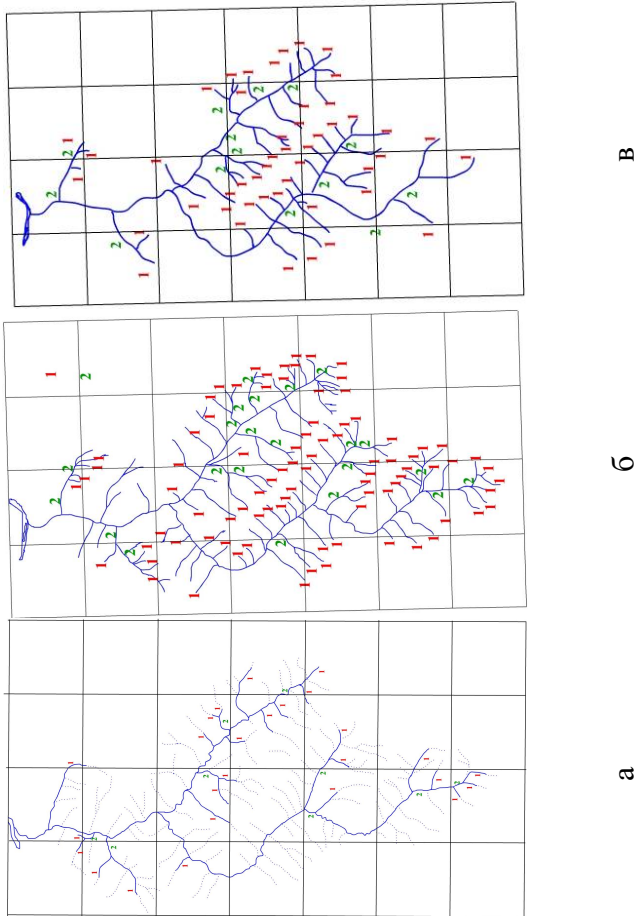


Рис. 2.37. Багаторічні зміни гідрографічної мережі басейну річки Виженьки



Існуючі водотоки до цього часу збільшились у довжині – у середньому з 0,4 км до 0,43 км (для водотоків 1-го порядку), з 0,48 км до 0,65 км (для водотоків 2-го порядку), з 3,52 км до 4,69 км (для водотоків 3-го порядку) і основної річки – з 17,3 до 17,5 км.

2.4. Антропогенна діяльність у басейнах та її вплив на русла і заплави річок

2.4.1. Ерозійні процеси

Межа між постійними та тимчасовими водотоками нестійка у часі: за одних умов по дну ерозійних форм постійно тече водний потік та існують малі річки і струмки, за інших – постійний стік припиняється і долини малих річок та струмків перетворюються у великі балки.

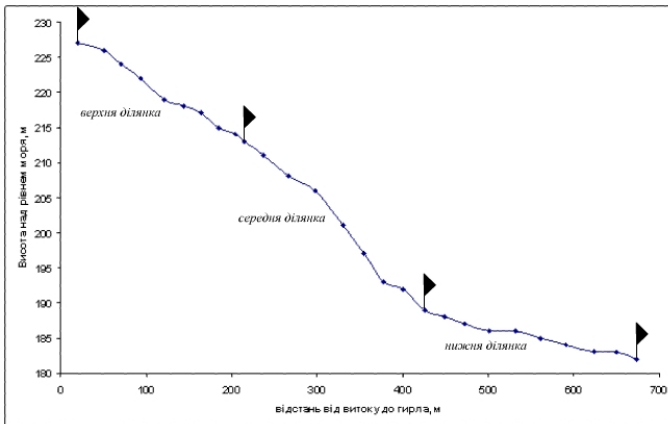


Рис. 2.38. Поздовжній профіль т.в. Рідківчанка



У водотоках яружно-балкової мережі (ЯБМ) більшою мірою, ніж на річках, позначається вплив місцевих особливостей формування стоку: розміру та форми водозбору, характеру підстилаючої поверхні, експозиції схилів, ґрунтів та рослинного покриву. Інші фактори мають різне значення залежно від розмірів водотоку та ландшафтних особливостей території: прямі, які впливають на морфологію русла (руйнування берегів при падінні дерев, діяльність ріючих тварин), та опосередковані, які впливають на інші фактори або сприяють формуванню русла самим потоком (заломі, льодові затори, закріплення боковиків та осередків із рослинністю).

Таблиця 2.16

Характеристика ерозійної небезпечності у басейні річки Гуків

Площа водозбору			112 км ²
Ерозійна небезпечність	0 балів	Відсутня	44,688 км ² (39,9%)
	1 бал	Мінімальна	59,136 км ² (52,8%)
	2 бали	Слабка	7,874 км ² (7,03%)
	3 бали	Середня	0,212 км ² (0,19%)
	4 бали	Сильна	0,09 км ² (0,08%)

Детальніше вивчення характеристик тимчасових водотоків на стан конкретного басейну виконане для річки Гуків – на прикладі тимчасового водотоку в межах села Рідківці (звідси і названий нами т. в. Рідківчанка, довжина – 673 м, загальний похил – 15,3 ‰). У табл. 2.16 показаний розподіл ерозійної небезпечності території басейну Гукова, яку ще іноді називають екологічною напруженістю [28], що зумовлена природно-антропогенними змінами у ЕРС басейну (рис. 2.39).



Мінімальна ерозійна небезпечність присвоюється територіям під тимчасовими водотоками, слабка – для територій з постійною річковою мережею, середня ерозійна небезпечність характерна для територій з тимчасовою та постійною мережею водотоків, статус сильної ерозійної небезпечності присвоюється територіям автоматично при наявності природної або штучної водойми.

Таблиця 2.17

**Середні значення гідрологічних характеристик
досліджуваного тимчасового водотоку Рідківчанка**

Ділянка	Параметри потоку	Значення					
		2005		2008		2011	
		Весня- на повінь	Дощо- вий наво- док	Весня- на повінь	Дощо- вий наво- док	Весня- на повінь	Дощо- вий наво- док
Верхня	Швидкість, м/с	0,37	0,62	0,41	0,86	0,38	0,58
	Глибина, м	0,03	0,033	0,04	0,07	0,034	0,06
	Число Фруда	0,465	1,19	0,43	1,08	0,43	0,57
Середня	Швидкість, м/с	0,38	0,65	0,42	0,91	0,4	0,56
	Глибина, м	0,019	0,024	0,02	0,1	0,018	0,04
	Число Фруда	0,775	1,8	0,9	0,85	0,91	0,8
Нижня	Швидкість, м/с	0,15	0,56	0,23	0,67	0,21	0,49
	Глибина, м	0,021	0,022	0,02	0,1	0,03	0,04
	Число Фруда	0,109	1,46	0,27	0,46	0,15	1,63

Як бачимо з таблиці, основний та переважаючий вплив на басейнову систему здійснюють тимчасові водотоки та нерушлові схилі водотоки. На цих ділянках активно проявляє себе лінійна ерозія під час зливових дощів, танення снігу на схилах тощо.

На особливу увагу заслуговують антропогенні зміни у мережі тимчасових водотоків та струмків, де через невелику площу водозборів та малі розміри потоку антропогенний фактор



проявляє себе набагато швидше й більшою мірою, ніж навіть на малих річках. Руслові процеси визначаються характером водотоку, а саме – вони носять періодичний характер (під час зливових дощів та танення снігу), при малій потужності потоку вирішальне значення мають локальні зовнішні фактори (окреме каміння, дерева у руслі, стовбури дерев, що впали у воду).

Таблиця 2.18

**Середнє значення гідрологічних характеристик річки Гуків
(весняна повінь 2005 року)**

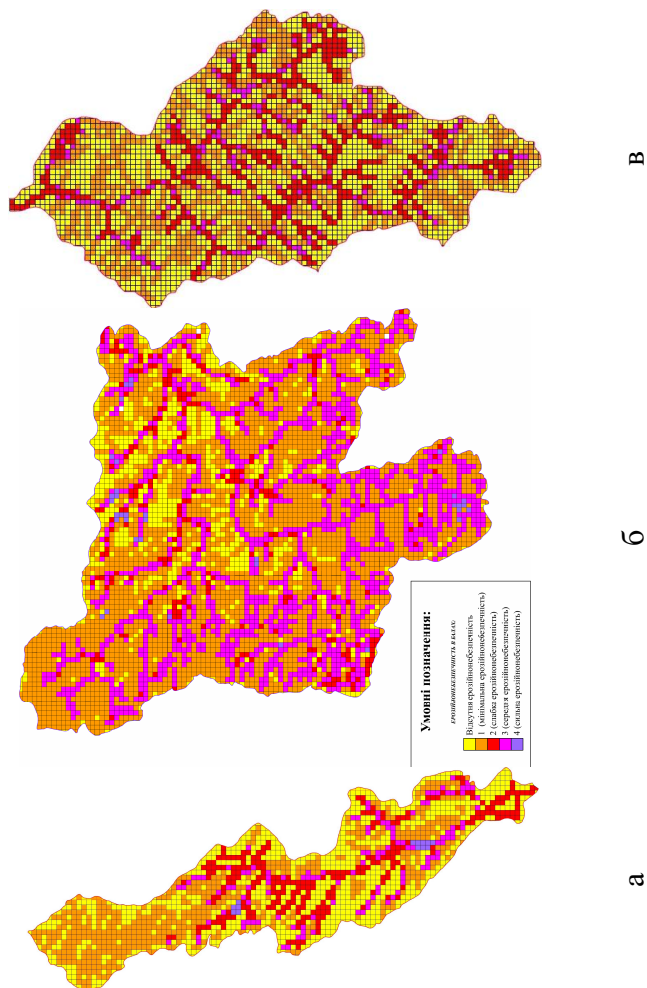
Ділянка	Параметри потоку	Значення
Верхня	Швидкість, м/с	0,377
	Глибина, м	0,23
	Число Фруда	0,105
Середня	Швидкість, м/с	0,23
	Глибина, м	0,24
	Число Фруда	0,054
Нижня	Швидкість, м/с	0,337
	Глибина, м	0,34
	Число Фруда	0,049
	Довжина водотоку, км	29
	Похил (загальний), ‰	8,9

В інший час русла заростають рослинністю та заповнюються схиловим матеріалом. У руслах з тимчасовим водотоком при зменшенні стоку відбувається утворення руслових форм різних генерацій, при цьому форми низького порядку можуть бути знищені під час дощу, паводку, схиловими процесами або діяльністю тварин. Тимчасові водотоки басейну річки Гуків піддаються в основному таким антропогенним впливам: випасання худоби та для складування сміття з навколишніх сіл, які можуть змінювати природний перебіг руслових процесів у них.

Незважаючи на свої невеликі розміри, тимчасовий водотік Рідківчанка за характеристиками бурхливості потоку значно перевищує ті ж характеристики основної річки, що зумовлено



специфікою поздовжнього профілю та незначними глибинами потоку.



**Рис. 2.39. Ерозійна небезпечність басейнових систем
Гукова (а), Дерелюю (б) та Виженки (в)**



Детальніше вивчення тимчасових водотоків у басейнах Дерелую та Виженки проблематичне. Однак для них також виконаний розподіл ерозійної небезпечності (табл. 2.19).

Таблиця 2.19

**Характеристика ерозійної небезпечності
в басейнах Дерелую та Виженки**

		р. Дерелуй	р. Виженка
Площа водозбору, км ²		313	65
Ерозійна небезпечність	0 балів	13,31 % (42 км ²)	46 % (30 км ²)
	1 бал	52 % (160 км ²)	28 % (19 км ²)
	2 бали	5 % (16 км ²)	19 % (12 км ²)
	3 бали	29 % (90 км ²)	7 % (4 км ²)
	4 бали	0,69 % (5 км ²)	-

Для басейну річки Дерелуй характерне переважання територій під тимчасовими водотоками (більше половини території басейну) та близько 29 % територій під постійно діючою та тимчасовою річковою мережею. У басейні Виженки майже половина території басейну (48 %) у зв'язку з характерним рельєфом із відсутньою тимчасовою та постійною мережею водотоків, на 28 % території басейну переважають тимчасові водотоки.

У структурі річкової мережі простежується переважання водотоків, які мають невеликі розміри та легко піддаються антропогенному впливу, швидкій евтрофікації, замуленню, пересиханню та поступово переходять у категорію балок.



2.4.2. Стан ландшафтів

Ландшафтні комплекси басейну річки Гуків у складі Хотинської височини досліджувалися багатьма вченими, зокрема Л. Воропай, М. Рибіним [205], М. Проскурняком, В. Андрейчуком, М. Дутчаком, М. Кожуриною [111–113], В. Гуцуляком, С. Кирилюком [100–102].

Таблиця 2.20

Види природокористування, характерні для басейну річки Гуків

№ п/п	Вид природокористування	Ранг антропогенної перетвореності	Індекс глибини перетвореності	Площа		
				Км ²	га	%
1	Природоохоронні землі	1	1,0	0,04	4,0	0,04
2	Ліси	2	1,05	43,83	4383	39,14
3	Болота	3	1,1	0,28	28	0,25
4	Пасовища та сінокоси	4	1,15	10,94	1094	9,77
5	Сади та виноградники	5	1,2	2,1	210	1,88
6	Рілля	6	1,25	35,36	3536	31,58
7	Сільські населені пункти	7	1,3	19,06	1906	17,02
8	Міські населені пункти	8	1,35	0	0	0
9	Водосховища, ставки	9	1,4	0,22	22	0,2
10	Транспортні магістралі	10	1,5	0,01	1,0	0,01
11	Промислові землі	11	1,55	0,04	4,0	0,04
12	Гірничопромислові землі	12	1,6	0,05	5,0	0,05
Загальна площа басейну річки				112,0	11200	100
Площа басейну за сумою площ видів природокористування				111,93	11193	99,98
Похибка				+0,07	+7	+0,02

Сучасні риси природно-антропогенного стану ландшафтів басейну Гукова зумовлені історико-географічними особливо-



стями господарського освоєння річки та заплави. Перші стародавні поселення виникали переважно на берегах річок, де були зручні для обробітку родючі земельні ділянки, сприятливі кліматичні умови та зручне водозабезпечення. Перші людські поселення у басейні з'явилися на місці трьох теперішніх сіл Новоселицького району: поблизу села *Топорівці* виявлені залишки поселення доби раннього заліза (I тисячоліття до н. е.) та двох давньоруських поселень (XII–XIII ст. н. е.); у околицях села *Рідківці (Раранча)* виявлені залишки давньоруського поселення; у межах теперішнього села *Бояни* біля річки Хуків виявлено сліди трипільської культури (III тисячоліття до н. е.). У цьому ж районі є рештки поселення ранньозалізної доби (I тис. до н. е.). Ранньослов'янські поселення черняхівської культури виявлені по обидва боки річки Гуків.

Таблиця 2.21

Бальна оцінка землекористування у басейні річки Гуків

Чинник	%	Кількість балів
Забудовані землі	17,12	15 балів
Сільськогосподарські землі з високою інтенсивністю землекористування	31,58	12 балів
Сільськогосподарські землі з порівняно малою інтенсивністю використання	9,77	4 бали
Невживані землі	39,43	1 бал
Чинник збільшення ступеня антропогенного навантаження		3 бали
Загальна кількість балів		738,589

Деградаційні процеси, що охопили земельні угіддя та саму малу річку, зумовлені неправильним веденням господарства (розташування городів безпосередньо на заплаві), активним розвитком водної ерозії, попаданням її продуктів у русла річок, що викликає їх замулення та забруднення. Розорювання заплави викликало руйнування берегів річок та погіршення



якості води. Високе поселенське навантаження у басейні (115 осіб/км²) призводить до забруднення природного середовища річкового басейну (складування побутових відходів). Додаткове навантаження на заплавно-руслувий комплекс, порушення руслового режиму створює прокладання транспортних шляхів, будівництво ставків, мостів, берегоукріплень, обвалування русел.

Антропогенну перетвореність басейну р.Гуків нами оцінено за такою шкалою (табл. 2.20): слабо перетворені ($K_{ап} < 2,8$); перетворені ($K_{ап} = 2,81-4,6$); середньо перетворені ($K_{ап} = 4,61-6,4$); сильно перетворені ($K_{ап} = 6,41-8,2$); дуже сильно перетворені ($K_{ап} > 8,2$).

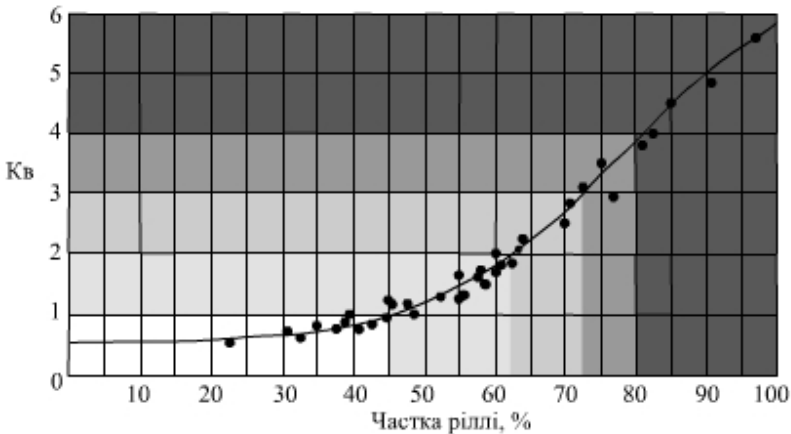


Рис. 2.40. Номограма розрахунку впливу рілля на коефіцієнт відносної напруженості

Для умов басейну Гукова методика Інституту РАН нами дещо підкорегована – до сільськогосподарських земель з високою інтенсивністю використання додано землі, зайняті під сада-



ми та виноградниками, а до невживаних земель – ліси та болота (табл. 2.21).

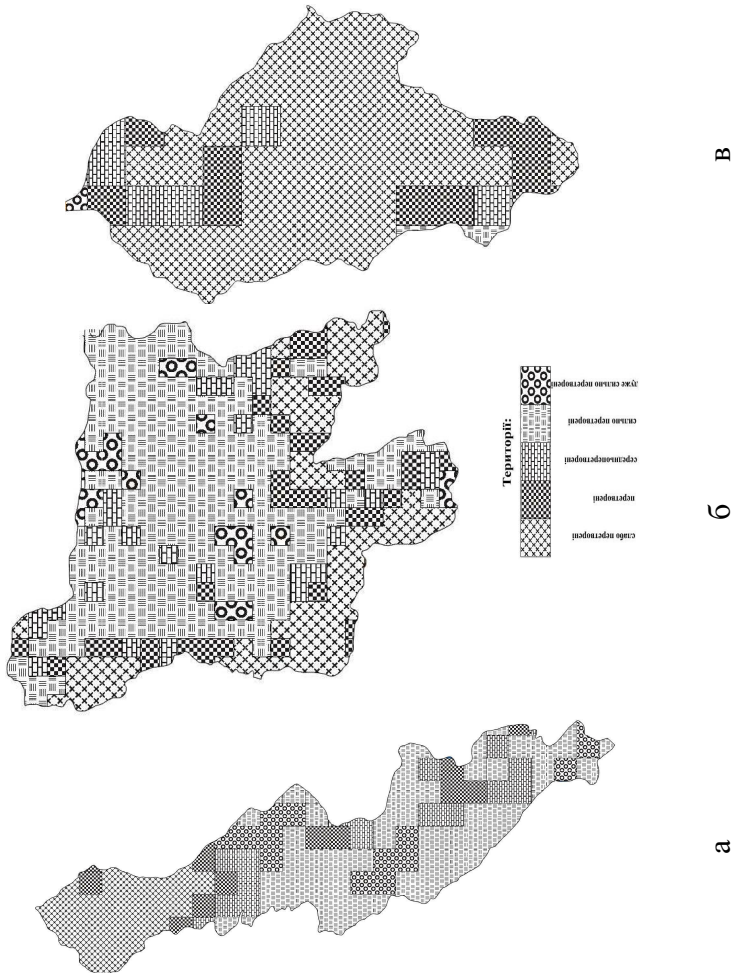


Рис. 2.41. Антропогенна перетвореність басейнів:
а – р. Гуків; б – р. Дерелуй; в – р. Виженка



Значення показника сумарного антропогенного навантаження для басейну Гукова змінюється від 0 до 1500 балів (за номенклатурними квадратами, яких виділено нами 142) – від квадратів з абсолютним переважанням рекреаційних територій до квадратів із забудованими землями під сільськими населеними пунктами.

Середнє значення по басейну становить 738,589 бала.

З метою уточнення попередньо одержаних даних (рис. 2.40) використано методику визначення рівня антропогенної перетвореності території Б.І. Кочурова.

Таблиця 2.22

Якісне перетворення басейнів-індикаторів

Території	Басейн Гукова	Басейн Дерелюю	Басейн Виженки
	% від площі басейну		
Слабо перетворені	25,3	20,2	81,3
Перетворені	10,4	10,5	8,5
Середньо перетворені	12	8,3	9,9
Сильно перетворені	39,2	55,7	0,1
Дуже сильно перетворені	13,1	5,3	0,2

Розрахунки показали, що для заданого набору вихідних даних значення Кв змінюються у межах від 0,5 до 6,8. Згідно з графіком, стійке функціонування еколого-господарських систем у басейні можливе, якщо площа ріллі не перевищує 45 %.

Одержаний ряд даних дозволив розбити шкалу напруженості території річкового басейну: до 1 – стійкий стан екосистем (напруженість ситуації відсутня); 1–2 – слабка; 2–3 – середня; 3–4 – висока; більше 4 – сильна.

Умови у басейні Виженки максимально наближаються до референційних (66 % водозбірного басейну лежить у межах НПП «Вижицький»). Особливості рельєфу та різноманітність природних комплексів визначили ступінь і характер освоєності території та антропогенних навантажень у басейні річки [95].



Лісистість території та гірський рельєф обмежили тут сільськогосподарське освоєння. Сільське господарство та народногосподарські об'єкти зосереджені виключно у долині річки й визначаються її особливостями. Нерівномірність виробленості річкової долини на різних її ділянках зумовлює нерівномірність антропогенного впливу в різних районах.

Порівняння характеру перетвореності басейнів Гукова, Дерелюю та Виженки (табл. 2.22, рис. 2.41) показало, що у басейнах Гукова та Дерелюю переважають сильно перетворені території – це в основному території під населеними пунктами та ріллею, основними наслідками яких для річкових русел є збільшення стоку наносів, замулення, бічна ерозія, надходження забруднюючих речовин, забруднення побутовим та будівельним сміттям, механічні зміни, зміна заплавних ландшафтів.

У басейні Виженки інша ситуація – більше 80 % територій є слабо перетвореними, оскільки тут заповідна територія та обмежена господарська діяльність.

2.4.3. Гідроекологічні небезпеки, конфлікти, ризики

Окрім природних факторів, значний внесок у створення та прояв гідроекологічних небезпек роблять антропогенні. Наведено основні приклади прояву гідроекологічної небезпеки на рівнях «водозбір» та «русло» (табл. 2.23 та 2.24).

Фактично гідроекологічні небезпеки можна інтерпретувати як гідроекологічні ризики.

На основі оцінки сучасного стану басейнів Гукова, Дерелюю та Виженки виявлено конфліктні ситуації у природокористуванні (табл. 2.25).

Найбільше конфліктів у природокористуванні спостерігається для сільськогосподарського та поселенського типів. Переважання територій з високим ступенем антропоген-



ного навантаження пов'язане з інтенсивним розорюванням земель, приурочених до схилових поверхонь, а середній та низький – з використанням слабзорозчленованих територій як оброблюваних ближніх сінокосів та природних пасовищ.

Таблиця 2.23

Рівень «водозбір-проблема»

Проблеми / Функції	Здоров'я людей	Функціонування екосистем	Риборозведення	Рекреація	Питна вода	Зрошення	Промислове використання	Гідроелектроенергія	Середовище переносу речовин ¹	Судноплавство
Затоплення	x	x		x					x	x
Нестача води	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ерозія / осадження	x	x			x			x	x	x
Біорізноманіття		x	x	x						
Засолення		x			x	x	x			
Підкислення ²		x	x		x					
Забруднення органічними речовинами ³	x	x	x	x	x					
Евтрофікація	x	x	x	x	x	x	x			
Забруднення небезпечними речовинами ⁴	x	x	x	x	x	x				

Процес раціоналізації природокористування здійснюється на даний момент досить повільно та суперечливо, що призводить до конфліктів у природокористуванні. Одним зі способів розв'язання подібних ситуацій є розробка особливої системи раціоналізації природокористування, заснованої на попередньому плануванні за допомогою тематичних карт, створюваних із метою виявлення територій із напруженою екологічною ситуацією, та розробка плану управління річковим басейном.



Таблиця 2.24

Рівень «русло-проблема»

Фактори Проблеми	Розмів берегів (бічна ерозія)	Пересихання малих річок	Замулення /деградація річок	Зниження /підвищення рівня води	Зменшення водності	Зміни заплавних ландшафтів	Механічні зміни заплав	Використання русел як колекторів стічних вод	Зріз піків повені	Затоплення та осушення заплав	Зміна дощових річки	Зниження базису ерозії та зміни форми поперечного перерізу
Урбанізація	x		x	x	x	x	x	x				
Розробка кар'єрів піщано-гравійної суміші												x
Днопоглиблення												x
Будівництво регуляційних та виправних споруд												x
Каналізування											x	
Гідротехнічне будівництво				x				x	x			
Спорудження ставів та водосховищ					x			x	x	x		
Обвалування русел											x	x
Водоспоживання та водоскид		x	x		x			x				
Розорювання заплав	x	x	x			x						
Меліорація					x							
Промисловість			x		x		x	x				
Зведення лісів		x				x						
Маловоддя		x	x	x	x	x						

Таблиця 2.25

Типізація впливів і конфліктів природокористування в басейнах річок Гуків, Дерелуй та Виженка

Джерела впливів та конфліктів	Річковий басейн	Об'єкт впливу	Прояв	Динаміка / Інтенсивність	Можливі шляхи вирішення
Промисловість	Гукова	Луки, рілля	Викиди шкідливих речовин	Нестабільна / слабка	Пом'якшення наслідків конфлікту
	Дерелую	Луки, рілля, ліси		Нестабільний / слабкий	



Продовження таблиці 2.25

		Виженки	Ліси		Нестабільний / слабкий	
С/г	3	Гукова	Ґрунт, водойми, луки	Деградація ґрунтового та рослинного покриву	Стабільна / помірна	Попередження та пом'якшення наслідків
		Дерелю			Стабільна / слабка	
		Виженки			Стабільна / помірна	
	ВХ	Гукова	Ґрунти, рослинний покрив		Стабільна / помірна	
		Дерелю			Стабільна / слабка	
		Виженки			Стабільна / слабка	
Поселенський	Гукова	Екосистеми населених пунктів	Скорочення природних територій	Стабільна / помірна	Компроміс	
	Дерелю					
	Виженки					
Транспорт	Гукова	Ліси, рілля, водойми, луки, територія населених пунктів	Викиди шкідливих речовин	Наростаюча / сильна	Попередження та пом'якшення наслідків	
	Дерелю			Слабка / стабільна		
	Виженки					
Водогосподарський	Вк	Гукова	Річкові системи, водотоки у межах населених пунктах	Скид неочищених стоків	Наростаюча / сильна	Посилення державного контролю, удосконалення законодавчої бази, компроміс
		Дерелю				
		Виженки				
Рекреація	Гукова	Ліси, водойми, луки	Надмірне навантаження на берегові ландшафти	Стабільна / помірна	Попередження та пом'якшення наслідків	
	Дерелю			Наростаюча / сильна		
	Виженки					
Бракосприбутво	Гукова	Біологічні ресурси	Неконтрольоване скорочення запасів біологічних ресурсів	Стабільна / помірна	Посилення державного контролю, удосконалення законодавчої бази	
	Дерелю			Нестабільний / слабкий		
	Виженки					



РОЗДІЛ 3 ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ПОЛПШЕННЯ СТАНУ МАЛИХ РІЧОК І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

3.1. Формування бази даних про стан малої річки

Структура нашого дослідження гідроморфології та стану басейнів малих річок, наведеного у другому розділі роботи, враховує як особливості функціонування басейнової геосистеми так і основні шляхи отримання необхідної інформації. Очевидно також, що охопити функціонування системи у всій його складності поки що неможливо. Тому потрібно виділяти найголовніші, ключові елементи.

Імовірно, база даних про стан малої річки (БДМР) могла б включати три основні підсистеми:

- 1) дані про стан поверхні басейну та основні антропогенні зміни, впливи;
- 2) дані про гідроморфологічні процеси, річкову систему, стан руслово-заплавних комплексів, їх якість;
- 3) дані про гідрохімічний режим річок, якість води, стан гідроекосистем.

Особливими складовими підсистем можуть виступати дані про гідроекологічні небезпеки.

У нашій роботі проаналізовано перші дві підсистеми з наведеної структури бази даних. Вони можуть включати такі складові:



1. Дані про стан поверхні басейну та основні антропогенні зміни, впливи:

- *Загальні гідрографічні дані*
- *Ландшафти, їх антропогенна перетвореність*
- *Основні джерела антропогенного впливу*
- *Ерозійні процеси*
- *Конфлікти природокористування та геоекобезпеки у басейні*

2. Дані про гідроморфологічні процеси, річкову систему, стан руслово-заплавних комплексів, їх якість:

- *Дані про річкову систему та її зміни*
- *Дані про окремі річки (назва, порядок, довжина, похил)*
- *Дані про водно-гідравлічний режим річки*
- *Дані про руслово-заплавні комплекси (за однорідними ділянками).*

Охоплення річкової системи здійснюється згідно з правилами, прийнятими у водному кадастрі – головна річка, притоки вздовж течії та їхні притоки.

Якісна база даних виступає основою ГІС МР, її кадастрового опису (паспорту). Важливим моментом є компонентна структура бази даних, під якою розуміємо впорядкований набір інформації про об'єкти, процеси та явища природного та антропогенного походження на території кожної з досліджуваних БС. База даних впорядковується відповідно до проведеного комплексу моніторингових робіт (про систему моніторингу йтиметься у підрозділі 3.2), яка постійно поповнюється. Використовуючи ГІС-моделювання, можна зробити обґрунтовані висновки щодо перспектив подальшого ведення ГГММР та виправлення виявлених недоліків.



Структура другого розділу може бути взята за основу гідроморфологічно-геоекологічної складової паспорту чи кадастрового опису басейнової системи малої річки. Після такої первинної дослідницько-описової процедури можна приступати до формування уявлень про базу даних, ГІС, моніторинг. Для цього потрібно обрати основні формалізовані характеристики і подати достатньо чіткі способи їх отримання.

Інститут «Укрводпроект», починаючи з 1988 р., здійснює роботи з паспортизації малих річок згідно з розпорядженням Уряду України за № 658-р від 18.12.1987 р. Паспортизація ведеться за макетом паспорта, який був розроблений 12 науково-дослідними та проектними інститутами Академії наук, Мінсільгоспу, Мінекобезпеки, Держкомгідромету і Держводгоспу і затверджений державною експертною комісією. Паспорт являє собою уніфіковане зведення даних про фізико-географічні характеристики басейну річки, її гідрологічний режим, стан використання та охорони природних ресурсів, водний і водогосподарський баланс, екологічний стан басейну, а також містить загальні рекомендації по охороні та раціональному використанню природних ресурсів. Паспорти малих річок – єдиний науково-технічний документ, що дає реальну оцінку стану річки і містить оптимум інформації, яка забезпечує можливість прийняття обґрунтованих рішень при плануванні природоохоронної діяльності, системному проектуванні водоохоронних і водогосподарських заходів та для широких наукових досліджень в галузі використання та охорони найважливіших природних ресурсів – землі та води.

Однак наша практика показала, що практична більшість даних, зазначених в існуючих річкових паспортах, давно застаріла й не завжди коректна. Вони потребують значного оновлення і доповнення тими, які актуальні саме сьогодні. Саме тому пропонуємо оновити паспорти відповідно до вимог пропо-



нованого у 3.2 моніторингу за приблизною схемою та розробленою базою даних і ГІС.

3.2. Обґрунтування перспектив ведення моніторингу стану малої річки

Невідкладність розв’язання проблеми моніторингових досліджень полягає в тому, що в області вивчення малих річок хоча й існує ряд відомчих спостережних систем за станом довкілля, проте вони не інтегровані у єдиний комплекс, не охоплюють усіх необхідних компонентів і не можуть ефективно виконувати узагальнюючу функцію з оцінки стану, прогнозу змін та розробки рекомендацій для прийняття управлінських рішень.

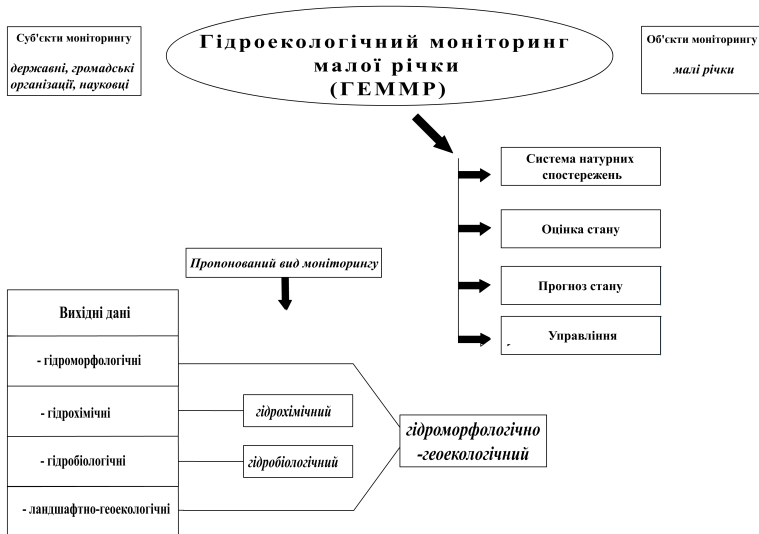


Рис. 3.1. Принципова схема організації
гідроєкологічного моніторингу

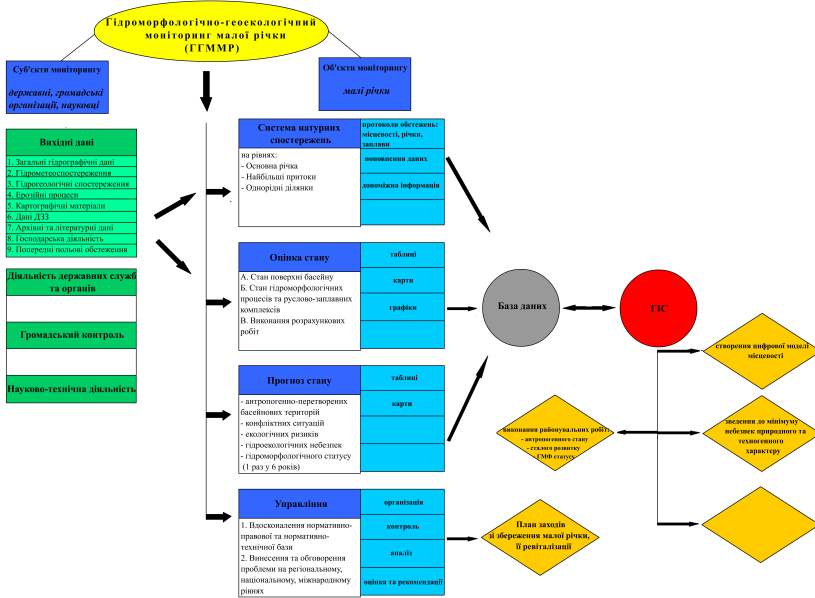


Рис. 3.2. Схема ведення ГГММР

Для повноцінного та ефективного функціонування БДМР необхідно проводити моніторинг змінних показників, характеристик. У залежності від їх важливості, мінливості, статистичних особливостей формуються різні вимоги до моніторингу. На нашу думку, в організаційному відношенні, зокрема в розумінні центрів інформації, ГГММР доцільно підпорядкувати басейновим управлінням водних ресурсів. Це визначається також тим, що басейни малих річок є складовими середніх і великих. Особливим та цікавим питанням є стеження за міжбасейновими просторами. Цю задачу можна розв'язувати спільно із задачею вивчення малих річок.

Водночас відповідальність за ведення ГГММР та поповнення БДМР повинні нести й інші структури: служба гідро-



метеоспостережень, гідрогеологічна служба, служби контролю якості вод, місцеві органи влади тощо.

Залежно від вихідних даних формуються різні складові моніторингу (рис. 3.1): гідрохімічний, гідробіологічний та гідроморфологічно-геоекологічний (ГГММР), які мають однакові об'єкти та суб'єкти, однак містять різні шляхи одержання інформації, обробки даних, подання їх у різні інстанції та розробка рекомендацій на їх основі.

У подальшій роботі ми зупинилися на детальній розробці ГГММР відповідно до одержуваних нами даних та необхідних результатів (рис. 3.2).

Основними першоджерелами інформації для ГЕММР виступають:

- Дані ДЗЗ;
- Дані гідрометеоспостережень;
- Дані гідрогеологічних спостережень;
- Дані контролю за ерозійними процесами;
- Оновлена картографічна інформація;
- Дані натурних обстежень;
- Дані про господарську діяльність людини.

Залежно від конкретної ситуації може бути рекомендований певний їх набір. Можна рекомендувати також перспективи розвитку ГЕММР. Структура ГЕММР у найбільш важливих речах збігається з наведеною у 3.1 структурою БДМР. Подамо тут більш детальні дані про першу і другу підсистеми. Пропонована нами система ГЕММР мала би містити такі компоненти:

- *Проведення вишукувальних робіт із наступними складовими: топографо-геодезичні та картографічні роботи, камеральна обробка результатів;*



- Здійснення систематичних спостережень на річках: на основних річках, найбільших притоках, особливу увагу – на однорідні ділянки;
- Проведення розрахунків, виходячи з основних завдань дослідження;
- Систематизація одержаних даних – або кадастр;
- Зведення основних даних про водний режим, фізико-географічні особливості, використання природних ресурсів і опрацювання рекомендацій щодо підвищення стійкості екологічної системи в басейнах річок – або паспортизація;
- Надання рекомендацій щодо перспектив сталого розвитку річкових одиниць;
- Удосконалення нормативно-правових актів та нормативно-технічної документації з використання, охорони та відтворення водних ресурсів;
- Проведення міжнародних зустрічей, засідань Водного Форуму, нарад, семінарів у межах виконання міжурядових угод в галузі водного господарства, пов'язаних з державним моніторингом та управлінням водними ресурсами в межах державного кордону;
- Контроль за раціональним використанням, охороною та відтворенням водних ресурсів;
- Створення та запровадження інформаційної системи моніторингу і прогнозування стану навколишнього природного середовища у системі Держводгоспу.

Створена система моніторингу пропонує послідовне виконання 4 основних кроків – спостереження, оцінка стану, прогноз стану, управління. Система може бути реалізована на рівнях основної річки, найбільших приток та однорідних ділянках. Цей вид моніторингу поєднує у собі риси гідроморфологічного, гео-екологічного, географічного моніторингів.



ГГММР повинен бути введений як основний стосовно комплексної охорони, відновлення МР, БС, недопущення ризикованих та небезпечних ситуацій, максимальне досягнення стабільно-зрівноважених умов у взаємодії Річка–Людина.

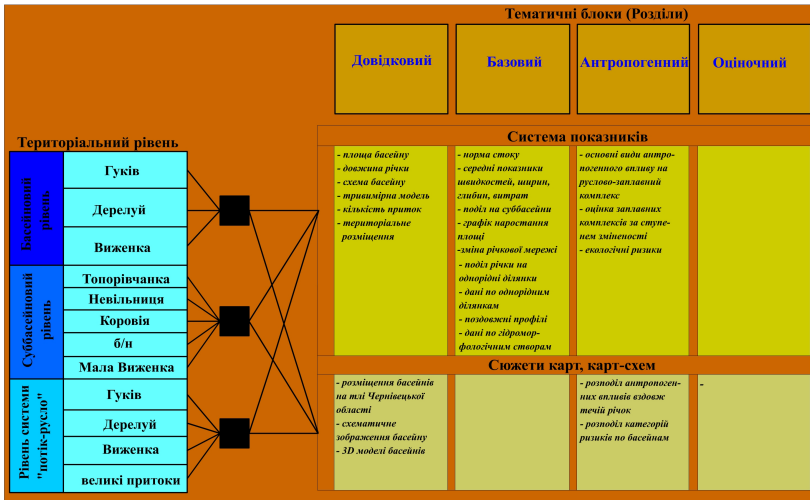


Рис. 3.3. Тематичний зміст і загальна структура ГС

Оснoву для ГС-мoделі дoслідуванoх басейнів склали топографічні карти масштабного ряду від 1:25000 до 1:100000, дані програмного продукту Google Earth, фондові матеріали державних управлінь та відомств, до обов'язків яких входить контроль за використанням природних ресурсів.

ГС викoнується на 3 територіальних рівнях: басейновому, суббасейновому та «потік–русло». До пропoнoванoї ГС-мoделі включені такі основні тематичні блоки: Дoвідковий, Базoвий, Антропогенний, Пoланувальний, Рeкoмeндaційний. Тематичні блоки містять систему показників, які мають бути вивчені пер-



шочергово. На основі оцінки та аналізу виконується автоматизована побудова основних картосхем.

У подібний спосіб може бути реалізований хорологічний (просторовий) принцип ландшафтного планування території та її моніторингу для цілей сталого розвитку. Наряду з цим принципом необхідні системний, історико-генетичний, природокористувальний принципи. Так, системний принцип регламентує структурування просторово-часових характеристик, вивчення взаємовідношень між природними, соціальними та виробничими підсистемами, їх регіональної специфіки, ієрархічності, динамічності процесів функціонування, енерго- та масообміну в системі. Основним напрямом тут є виявлення та дослідження найбільш значущих геоекологічних проблем і кризових ситуацій. Як окремий варіант системного підходу може бути запропонована методологія SWOT-аналізу, виконана нами у підрозділі 3.5. Історико-генетичний принцип орієнтує на пошук закономірностей виникнення та розвитку природно-антропогенної системи басейнової структури, причин загострення проблем. Природокористувальний принцип спрямований на облік особливостей функціонування та взаємовпливу селитебних, промислових, транспортних, сільськогосподарських, рекреаційних, природоохоронних елементів у природно-антропогенній системі басейнової структури.

3.2.1. Проблеми та наслідки антропогенного тиску на досліджувані річки

Річка Гуків

Основними негативними наслідками антропогенного втручання у життя річки, а конкретніше – заплавно-руслового комплексу річки є замулення, тісно пов'язане з ерозією на водозборі, забруднення, зарегулювання і спрямлення, погіршення самоочи-



сної здатності, меліоративні роботи. Що ж стосується об'єкта дослідження, то нами виділені наступні фактори антропогенного впливу (табл. 3.1), які й чинять найістотніший вплив на русло, заплаву, річкову долину, та складена карта-схема їх поширення вздовж течії річки та її приток (рис. 3.7).

Таблиця 3.1

**Антропогенний вплив на річкові ландшафти
басейнових систем (включаючи постійні та тимчасові водотоки)**

№ п/п	Причина	Можливі наслідки	
		№	Наслідок
1	Розорювання водозбору	1	Замулення річки
		2	Бічна ерозія
		3	Зміна ландшафтів заплави
		4	Надходження забруднюючих речовин
		5	Збільшення стоку наносів
2	Вирубання лісів	1	Пересихання річки
3	Спорудження ставів	1	Зменшення водності
		2	Затоплення заплави
		3	Зміна довжини річки
		4	Зменшення стоку наносів
		5	Поодинокі сміття у руслі
4	Урбанізація	1	Механічні зміни русла
		2	Забруднення побутовим та будівельним сміттям
		3	Зміна заплавлених ландшафтів
		4	Надходження забруднюючих речовин
5	Спрямлення ділянок	1	Зміна довжини річки
6	Інженерні споруди	1	Просідання рівнів
		2	Зміна заплавлених ландшафтів
		3	Заболочування заплави
7	Випас худоби	1	Зміна ландшафтів заплави
		2	Збільшення надходження алювію у русло
		3	Замулення річки

Наслідки кожного із зазначених вище чинників різні й непередбачувані, оскільки можуть мати місце усі разом на певній ділянці або поступово змінюватися. Ландшафти у верхній течії річки переважно лісові і піддаються інтенсивній вирубці.



Рубки відбуваються не повсюдно, а локально – і кожний раз у іншому місці. Така господарська діяльність має також і санітарно-профілактичний характер. Однак наслідком цього є пересихання окремих ділянок річки у літній період, що призводить до порушень в стоці річок басейну. Середня течія річки піддається найбільшому впливу різноманітних антропогенних факторів впливу на басейнову систему. Так, наприклад, наслідки урбанізації – забруднення побутовим та будівельним сміттям – проявляються й поза межами сільських населених пунктів.



а



б

Рис. 3.4. Наслідки урбанізації: *а – поодинокі сміття у руслі; б – штучний острів із пластикових пляшок*

Поодинокі сміття у руслі можна спостерігати практично всюди, штучні острови з пластикових пляшок, дерев, шин періодично виникають на різних ділянках, що створює підпір у вищележачій ділянці й може призвести до прориву та затоплення



прилеглої території під час проходження повені чи паводку
(рис. 3.4).



а



б



в



г



д



е

Рис. 3.5. Мости на річці



Під механічними змінами слід розуміти мостові переходи, штучне обвалування русла, що й має місце у басейні на окремих ділянках.

Тут зосереджена найбільша кількість мостів у межах басейну (зокрема, у межах населених пунктів знаходиться чимала їх кількість, включаючи дерев'яні мости та кладки) і, як правило, всі вони знаходяться у аварійному стані (рис. 3.5).

Аналіз різночасових карт та аерофотознімків дав змогу стверджувати, що середня течія річки піддалася спрямленню шляхом штучного прокопування спрямляючого каналу петлеподібної звивини, що спричинило загальне скорочення довжини ріки на 6 км – до ставу «Хвиля» (рис. 3.6).



а



б

Рис. 3.6. Ділянка річки Гуків, що піддалася спрямленню:
а – сучасний аерофотознімок (Google Earth, 2009 рік),
б – австрійська карта 1910 року

У нижній течії річки Гуків заплавно-руслові комплекси в основному піддаються розорюванню та впливу урбанізації, основними наслідками яких є зміна й набуття нових властивостей



заплавними ландшафтами й надходження у річкові води забруднюючих речовин з полів та продуктів життєдіяльності людини.

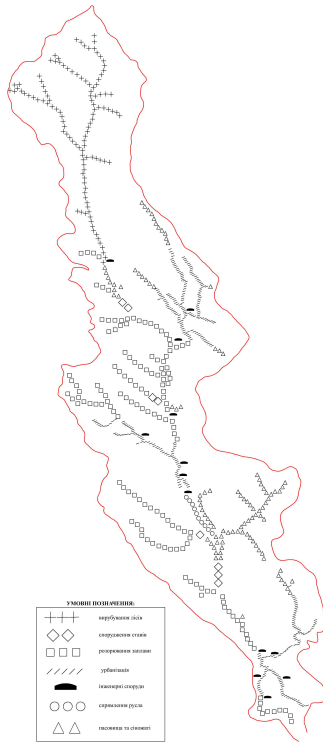


Рис. 3.7. Антропогенний вплив на заплавно-русловий комплекс басейну річки Гуків

Річка Дерелуй

Однорідні ділянки річки Дерелуй з антропогенної точки зору характеризуються повною відсутністю прибережних захисних смуг, засміченням та захаращенням русла (забруднення побутовим та будівельним сміттям – проявляються й поза межами сільських населених пунктів; поодинокі сміття у руслі можна



спостерігати практично всюди, штучні острови з пластикових пляшок, дерев, шин періодично виникають на різних ділянках, що створює підпір у вищележачій ділянці й може призвести до прориву та затоплення прилеглої території під час проходження повені чи паводку), стихійними скидами, розорювання заплави та використання її під пасовища й сіножаті. Більшість інженерних споруд знаходиться у аварійному стані – як підмив самих опор у руслі, так і стан самого автодорожнього полотна мостів. У руслі можна спостерігати відклади антропогенного характеру – частини зруйнованих будівель, залишки інженерних споруд (рис. 3.8).



а



б



в

Рис. 3.8. Прояви антропогенного впливу в басейні річки Дерелуй



На р. Дерелуй та його притоках зосереджено 27 ставів загальною площею 116,16 га. Найбільша кількість ставів розміщена у селі Михальча, однак вони невеликі – від 0,3 до 0,8 га. Один з найбільших ставів у селі Кам'яна – 22,96 га, окрім нього у цьому населеному пункті є аквальні об'єкти площею від 0,45 до 22,05 га.

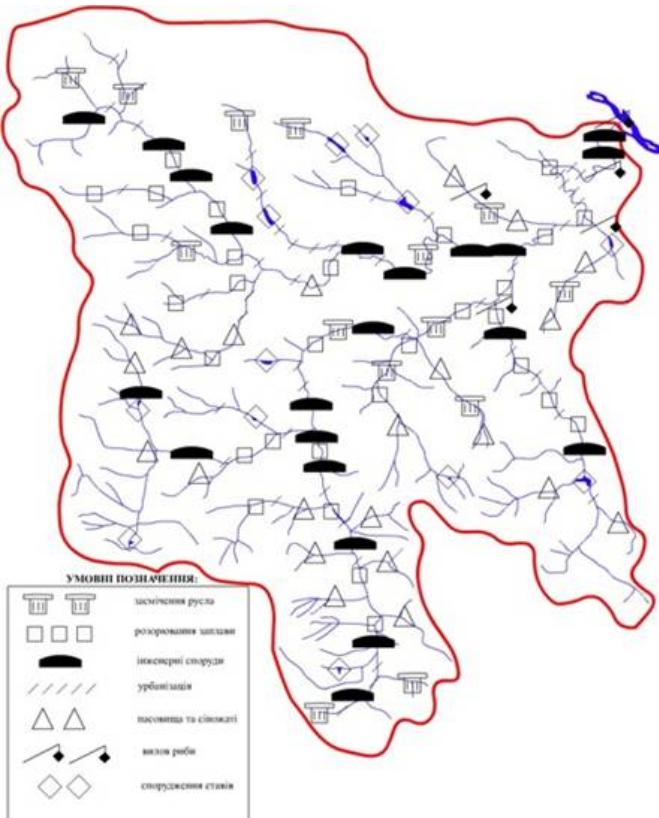


Рис. 3.9. Антропогенний вплив на заплавно-русловий комплекс басейну річки Дерелуй



У інших селах (Коровія, Молодія, Чагор, Остриця, Великий Кучурів) переважно від 1 до 4 ставів.

Місця під рибальство розміщені стихійно. У більшості випадків ці дії носять характер браконьєрства. У пригірловій ділянці відбувається вивіз гравійно-піщаної суміші.

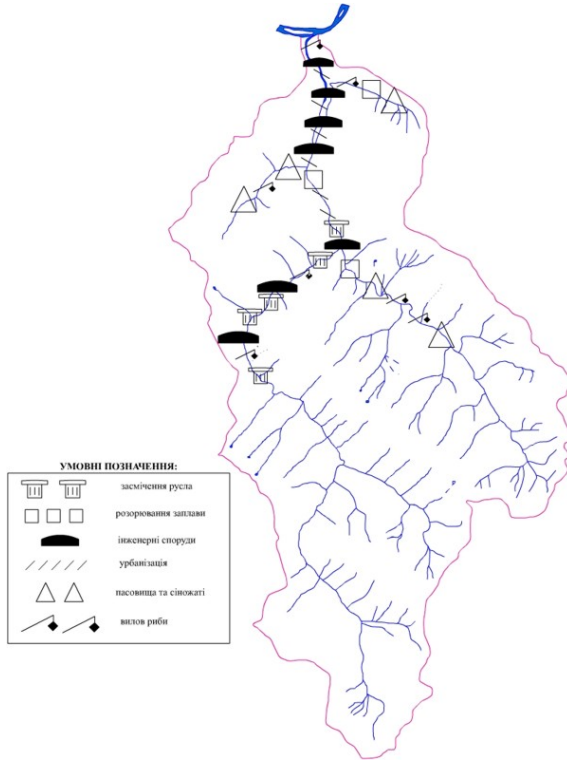


Рис. 3.10. Антропогенний вплив на заплавно-русовий комплекс басейну річки Виженки

Річка Виженка найбільш забруднена порівняно з іншими малими річками НПП «Вижницький». Це в насамперед пояснюється її географічним положенням, а саме розташун-



ням в господарській зоні НПП, в межах населеного пункту, с.Виженки. Вона є місцем відпочинку, оздоровлення населення і головне – об’єктом використання для сільського господарства. Але постійне забруднення річки побутовими стоками, змивами з сільськогосподарських угідь поступово перетворили окрасу окультуреного ландшафту у його актуальну проблему. Річка по-троху починає втрачати свою рекреаційно-туристську цінність. Для неї характерні явища забруднення, засмічення, замулення, виснаження. Слід відмітити слабку моніторингову систему на цих річках, подекуди навіть взагалі її відсутність.

Верхня та середня течії річки майже не піддаються значному антропогенному впливу – за винятком незначного засмічення пластиком (середня течія), залишеним туристами (рис. 3.10).

Нижня течія та безпосередньо однорідні ділянки 5 та 6 характеризуються значним антропогенним пресингом на річку: це скид стічних вод від закладів оздоровчо-санаторного лікування та баз відпочинку приватного сектору; оглушка риби – браконьєрство; спрямлення і подовження гирлової ділянки.

3.2.2. Гідроморфологічна оцінка екологічного стану досліджуваних річок

Більшість чинників антропогенного впливу істотно позначаються на гідроморфологічній складовій річкового русла. Ось чому далі проводимо *Гідроморфологічну оцінку або оцінку гідроморфологічного статусу*.

Гідроморфологічна оцінка річкових водних тіл проводиться згідно зі стандартом ЄС EN 15843:2010 «Якість води. Керівний стандарт з визначення ступеня модифікації річкової гідроморфології» 2010 р. Цей стандарт замінив попередній – EN 14614 «Якість води. Керівний стандарт оцінки



гідроморфологічних параметрів річок» 2004 р. Оцінка дозволяє отримати гідроморфологічних статус за п'ятьма класами. Оцінці підлягають 14 показників потоку, русла, берегів та прилеглої частини заплави річки – тип русла, його спрямлення та звивистість, елементи дна, субстрат, змінність ширини потоку та його типи, штучні елементи дна та наявність великих решток дерев у потоці, прибережна рослинність, берегоукріплення, профіль берега, затоплена площа та природна рослинність заплави [166].

Таблиця 3.2

Протокол дослідження ділянок обстеження на річці Гуків
(станом на 2005р.)

Параметри		Показники гідроморфологічної якості, у балах			
		ДО 1	ДО 2	ДО 3	ДО 4
Русло річки	Звивистість русла	1,00	1,00	1,60	1,00
	Тип русла	1,00	1,00	1,00	1,00
	Спрямлення русла	1,00	1,00	1,00	1,00
	Показник (CPS)	1,00	1,00	1,20	1,00
Характеристика потоку	Елементи дна	4,00	4,20	4,80	5,00
	Субстрат	1,00	1,00	2,00	3,00
	Змінність ширини	2,00	3,00	1,00	1,00
	Типи потоку	4,00	4,40	3,60	4,20
	Великі рештки дерев	4,00	5,00	4,80	4,00
	Штучні елементи дна	1,00	1,00	1,00	1,00
	Показник (IFS)	2,67	3,1	2,87	3,03



Продовження таблиці 3.2

Берег та приберегова зона	Прибережна рослинність	1,00	1,00	2,20	2,60
	Берегоукріплення	1,00	1,00	1,00	1,00
	Профіль берега	1,00	1,20	1,00	1,20
	Показник (BRS)	1,00	1,07	1,40	1,60
Заплава	Затоплена площа	1,00	1,00	1,4	1,6
	Природна рослинність	1,00	1,00	2,5	3,5
	Показник (FPS)	1,00	1,00	1,95	2,55
Загальний показник гідроморфологічної якості		1,42	1,54	1,86	2,05
		відмінний	відмінний	добрий	добрий

Оцінка гідроморфологічного статусу річкових водних тіл у басейнах Гукова, Дерелюю та Виженки проводилася за методикою, прийнятою у Словаччині [274], яка враховувала всі вимоги стандарту 2004 р. і включала класифікацію за п'ятьма класами (табл. 3.2–3.7).

Таблиця 3.3

**Протокол дослідження ділянок обстеження на річці Гуків
(станом на 2011р.)**

Параметри		Показники гідроморфологічної якості, бали			
		ДО 1	ДО 2	ДО 3	ДО 4
Русло річки	Звивистість русла	1,00	1,00	1,60	1,00
	Тип русла	1,00	1,00	1,00	1,00



Продовження таблиці 3.3

	Спрямлення русла	1,00	1,00	1,00	1,00
	Показник (CPS)	1,00	1,00	1,20	1,00
Характеристика потоку	Елементи дна	4,20	4,80	4,80	5,00
	Субстрат	1,00	2,00	2,00	3,00
	Змінність ширини	2,00	3,00	2,00	2,00
	Типи потоку	4,00	4,40	4,40	4,20
	Великі рештки дерев	4,00	5,00	5,00	4,00
	Штучні елементи дна	1,00	1,00	1,00	1,00
	Показник (IFS)	2,70	3,37	3,20	3,20
Берег та приберегова зона	Прибережна рослинність	1,00	2,20	2,20	2,60
	Берегоукріплення	1,00	1,00	1,00	1,00
	Профіль берега	1,00	1,20	1,20	1,20
	Показник (BRS)	1,00	1,47	1,47	1,60
Заплава	Затоплена площа	1,00	1,40	1,60	1,60
	Природна рослинність	1,00	2,50	3,5	3,5
	Показник (FPS)	1,00	1,95	2,55	2,55
Загальний показник гідроморфологічної якості		1,43	1,95	2,11	2,09
		відмінний	добрий	добрий	добрий

Для умов Чернівецької області як прикордонної ми будемо також використовувати підхід ВРД ЄС [43]. У цьому випадку для диференціації басейну необхідне знання цілого ряду



гідроморфологічних і гідрологічних показників. Кожні 6 років ці показники повинні переглядатися.

Таблиця 3.4

**Протокол дослідження ділянок обстеження на річці Дерелуй
(станом на 2006 р.)**

Параметри		Показники гідроморфологічної якості, у балах					
		ДО 1	ДО 2	ДО 3	ДО 4	ДО 5	ДО 6
Русло річки	Звивистість русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Тип русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Спряmlення русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Показник (CPS)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Характеристика потоку	Елементи dna	4,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0
	Субстрат	3,0	2,0	2,0	3,0	4,0	2,0
	Змінність ширини	5,0	4,0	2,0	2,0	3,0	1,0
	Типи потоку	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0
	Великі рештки дерев	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0
	Штучні елементи dna	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Показник (IFS)	3,67	3,17	2,83	3,33	3,33	2,83
Берег та приберегова зона	Прибережна рослинність	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Берегоукріплення	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Профіль берега	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0
	Показник (BRS)	1,0	1,33	1,67	1,33	1,33	1,33



Продовження таблиці 3.4

Заплава	Затоплена площа	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0
	Природна рослинність	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Показник (FPS)	1,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5
Загальний показник гідроморфологічної якості		1,67	1,88	1,88	1,92	1,79	1,67
		відмінний	добрий	добрий	добрий	добрий	відмінний

Основою для гідроморфологічного дослідження є ділянка обстеження (ДО), довжина якої залежить від категорії річки – від 200 до 1000 м. Дослідження може здійснюватися дискретно (ділянка оцінюється за одним відрізком обстеження) або безперервно (ділянка поділяється на ряд безперервних відрізків обстеження).

Таблиця 3.5

Протокол дослідження ділянок обстеження на річці Дерелуй
(станом на 2012 р.)

Параметри		Показники гідроморфологічної якості, у балах					
		ДО 1	ДО 2	ДО 3	ДО 4	ДО 5	ДО 6
Русло річки	Звивистість русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Тип русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Спрямлення русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0
	Показник (CPS)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,67



Продовження таблиці 3.5

Характеристика потоку	Елементи дна	4,0	4,0	3,0	4,0	2,0	2,0
	Субстрат	3,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0
	Змінність ширини	5,0	4,0	3,0	2,0	2,0	1,0
	Типи потоку	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0
	Великі рештки дерев	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0
	Штучні елементи дна	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Показник (IFS)	3,66	3,33	3,0	3,17	3,17	2,67
Берег та приберегова зона	Прибережна рослинність	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Берегоукріплення	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Профіль берега	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0
	Показник (BRS)	1,0	1,33	1,67	1,33	1,33	1,67
Заплава	Затоплена площа	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0
	Природна рослинність	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Показник (FPS)	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5
Загальний показник гідроморфологічної якості		1,79	1,92	1,92	1,88	1,75	1,88
		добрий	добрий	добрий	добрий	добрий	добрий

При останньому варіанті ділянка обстеження поділяється на 5 відрізків обстеження рівної довжини. Обстеження потрібно



проводити у маловодний період, коли видимі структура русла та донний субстрат.

Таблиця 3.6

Протокол дослідження ділянок обстеження на річці Виженка
(станом на 2006 р.)

Параметри		Показники гідроморфологічної якості, у балах					
		ДО 1	ДО 2	ДО 3	ДО 4	ДО 5	ДО 6
Русло річки	Звивистість русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Тип русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Спрямлення русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Показник (CPS)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Характеристика потоку	Елементи дна	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	4,0
	Субстрат	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0
	Змінність ширини	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0
	Типи потоку	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0
	Великі рештки дерев	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0
	Штучні елементи дна	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Показник (IFS)	2,83	2,83	2,5	2,67	2,67	3,33
Берег та приберегова зона	Прибережна рослинність	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
	Берегоукріплення	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Профіль берега	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0
	Показник (BRS)	1,0	1,0	1,0	1,33	1,33	1,33



Продовження таблиці 3.6

Заплава	Затоплена площа	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0
	Природна рослинність	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0
	Показник (FPS)	1,0	1,0	1,0	2,0	1,5	2,0
Загальний показник гідроморфологічної якості		1,46	1,46	1,5	1,75	1,63	1,92
		від- мін- ний	від- мін- ний	від- мін- ний	доб- рий	від- мін- ний	доб- рий

Для проведення досліджень на річці Гуків виділено 4 ділянки обстеження (ДО), на річці Дерелуй та Виженці – по 6 ДО, які найбільш повно відображають сучасний стан річкового русла, заплави та прибережної зони від витoku річки до гирла з урахуванням господарської діяльності. Їх ми ще можемо назвати однорідними ділянками (ОД). Обстеженню підлягали русло річки, обидва береги і вся заплава, прибережна рослинність якої оцінювалася у смузі до 25 м.

Таблиця 3.7

Протокол дослідження ділянок обстеження на річці Виженка
(станом на 2012 р.)

Параметри		Показники гідроморфологічної якості, у балах					
		ДО 1	ДО 2	ДО 3	ДО 4	ДО 5	ДО 6
Русло річки	Звивистість русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Тип русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Спрямлення русла	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0
	Показник (CPS)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,67



Продовження таблиці 3.7

Характеристика потоку	Елементи дна	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	4,0
	Субстрат	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0
	Змінність ширини	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0
	Типи потоку	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0
	Великі рештки дерев	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0
	Штучні елементи дна	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Показник (IFS)	2,83	2,83	2,5	2,67	2,67	3,33
Берег та приберегова зона	Прибережна рослинність	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
	Берегоукріплення	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Профіль берега	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0
	Показник (BRS)	1,0	1,0	1,0	1,33	1,67	1,67
Заплава	Затоплена площа	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0
	Природна рослинність	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Показник (FPS)	1,0	1,0	1,5	2,0	1,5	2,0
Загальний показник гідроморфологічної якості		1,46	1,46	1,5	1,75	1,84	2,17
		відмінний	відмінний	відмінний	добрий	добрий	добрий

Штучно перетворені об'єкти виключаються з розгляду, оскільки вони не мають гідроморфологічної якості, а саме – стави та нижні б'єфи, гідромеліоративні канали, мости, відмерлі та занесені ділянки, перероблені гирлові ділянки.



Показник будь-якого оцінюваного параметра для кожної ділянки обстеження розраховувався як середнє значення з п'яти відрізків. Для кожної річки проведено по 2 комплекси гідроморфологічної оцінки – для річки Гуків у 2005 та 2011 рр., для Дерелую та Виженки – у 2006 та 2012 рр. Узагальнені дані гідроморфологічного моніторингу подані у табл. 3.8, 3.9 та на рис. 3.11.

Таблиця 3.8

**Основні характеристики гідроморфологічного моніторингу
річок Гуків. Дерелуй та Виженка**

№ п/ п	Річка – ділянка	Но- мер ГМ С	Морфологічні характеристики				Гідравлічні показники потоку			Характери- стика наносів		
			Шир- рина річки, м	Ширина профіл ю, м	Макси- мальна глибина, м	Макси- мальна висота берега, м	Швидкість течі, м/с		Вит- рата води, м ³ /с	Руслоза- повнююча витрата (bankfill), м ³ /с	d _{сп.20} мм	D _{сп.3} мм
							Сер	Max				
1	Гуків–ДО1	1	2,5	5,0	0,15	0,5						
2	Гуків–ДО1	2	3,5	6,0	0,3	0,9	0,395	0,43	0,079	16,5	0,1	0,5
3	Гуків–ДО2	3	2,0	5,2	0,2	1,7						
4	Гуків–ДО2	4	2,0	6,3	0,35	2,0	0,2	0,64	0,06	21,95	0,005	0,01
5	Гуків–ДО3	5	1,1	4,5	0,15	0,6						
6	Гуків–ДО3	6	2,5	5,5	0,45	2,0	0,13	0,25	0,18	35,1	0,001	0,01
7	Гуків–ДО4	7	2,8	6,0	0,25	1,2						
8	Гуків–ДО4	8	2,0	5,7	0,35	0,7	0,23	0,65	0,09	40,0	0,005	0,01
9	Дерелуй– ДО1	9	0,3	2,5	0,05	0,4						
10	Дерелуй– ДО1	10	0,5	2,5	0,2	0,8	0,13	0,2	0,017		0,05	0,1
11	Дерелуй– ДО2	11	1,8	4,5	0,49	0,8						
12	Дерелуй– ДО2	12	3,2	6,0	0,65	1,8	0,3	0,4	0,62		0,001	0,005
13	Дерелуй– ДО3	13	3,4	7,4	0,5	0,9						
14	Дерелуй– ДО3	14	4,3	8,5	0,78	1,9	0,3	0,43	1,05		0,005	0,01
15	Дерелуй– ДО4	15	5,5	9,0	0,56	2,0						
16	Дерелуй– ДО4	16	6,3	9,5	0,73	2,1	0,14	0,17	0,64		0,005	0,01
17	Дерелуй– ДО5	17	0,8	1,5	0,24	0,6						
18	Дерелуй– ДО5	18	1,0	2,5	0,28	3,5	0,11	0,23	0,06		0,05	0,1
19	Дерелуй– ДО6	19	9,0	13,0	0,8	2,5						
20	Дерелуй– ДО6	20	11,0	14,5	1,1	1,2	0,2	0,35	1,44		10	50



Для річки Гуків одна з ділянок – ДО 2 – змінила стан з «відмінний» на «добрий». На р. Дерелуй 2 ділянки змінили клас якості з «відмінний» на «добрий». Для р. Виженки подібні зміни відбулися на ДО 5. Подібні зміни пов'язуємо насамперед з паводками 2008 року та 2010 рр. Одним з недоліків подібної оцінки є те, що вона не передбачає оцінку наявності прибережних захисних смуг, оскільки згідно з ним максимальний клас якості був би «задовільний».

3.2.3. Оцінка стану заплав

Вивчаючи ЗРК досліджуваних басейнових систем, зазначимо, що запливи, які знаходяться в природному стані, відповідають референтним (первинним) умовам за ВРД [43].

Розорювання заплави змінює режим стоку води і наносів, приводить до зміни направленості руслових деформацій. Дамби обвалування стискають на значній відстані потік під час паводків, що різко змінює їх дію на русло. Так, наприклад, при проходженні руслоформуючих витрат в межах заплавної брівки, форма русла і його заплавної рельєф суттєво не змінюватимуться. Нами оцінено заплавної комплекс басейнів досліджуваних рік (табл. 3.10) та побудовано відповідні карто-схеми (рис. 3.12).

Будівництво сільських поселень на заплавах, незважаючи на небезпеку постійних затоплень, досить поширене і спричинене різними причинами. Використання заплави під рілля для вирощування зернових і городніх культур, баштани і сади спричиняє розорювання заплавної поверхні і знищення на ній дернового покриття, що захищає її від розмиву водами повеней або паводків.

Пасовища – традиційний вид використання заплавної землі. При оптимальному співвідношенні площі луків і кількості худоби його випас нешкідливий для заплави. Проте через зро-



стання навантаження на заплавні луки цей вид використання також виявляється екологічно несприятливим. Суттєво впливають на формування заплави лише екстремальні паводки, які в нових умовах не завжди затоплюють заплаву і, відповідно, спричиняють інтенсивний розмив русла.

Таблиця 3.10

Кінцеві класи гідроморфологічної якості
(згідно з протоколами досліджень)

Характеристика заплави	Бальна оцінка	Стан	Ступінь стійкості	басейн р. Дерелуй	басейн р. Виженки	басейн р. Гуків
				Кількісна оцінка, %		
Заплава відсутня, заплава в природному стані	1	відмінний	дуже стійка	36,3	73,9	27,7
Заплава використовується під с/г угіддя	2	добрий	відносно стійка	24,2	9,3	31,1
Заплава забудована	3	задовільний	середньо стійка	9,9	16,8	29,7
Наявність гідротехнічних споруд в заплаві	4	поганий	слабо стійка	5,9	0	11,5
Видозмінена заплава	5	дуже поганий	нестійка	13,9	0	0

3.2.4. Шляхи оптимізації стану заплавно-руслених комплексів

Згідно з виконаною гідроморфологічною оцінкою якості річкових русел та стану заплави, має виконуватися таке: у випадках, коли гідроморфологічний стан водного об'єкта належить до першого «відмінного» або другого «доброго» класу, то для таких водних об'єктів мають бути розроблені та впроваджені заходи з підтримання й збереження цього стану з відповідним рівнем контролю з недопущенням його погіршення.

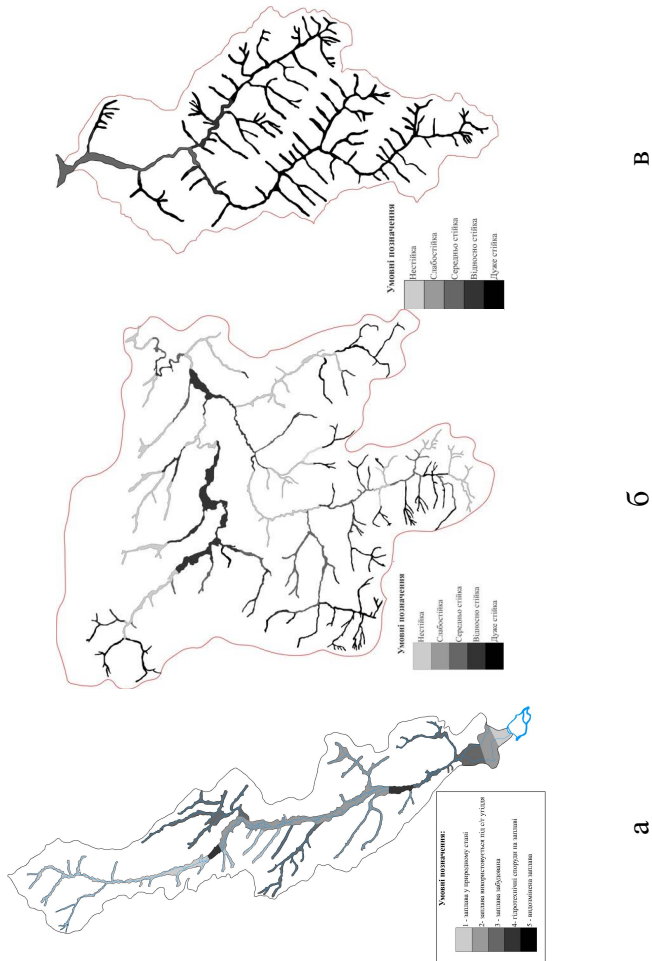


Рис. 3.12. Оцінка стану заплавних комплексів річок Гуків, Дерелуй та Виженка

Якщо в результаті оцінки стану русло-заплавного комплексу ДО відповідає третьому (задовільному) або четвертому (по-



ганому) чи навіть п'ятому (дуже поганому) класам, то для таких об'єктів мають бути розроблені та впроваджені заходи з відтворення або поліпшення їх якості згідно з вимогами як мінімум до другого «доброго» класу.

Важливим моментом щодо прикладного застосування результатів оцінки гідроморфологічної якості є проведення гідроморфологічного моніторингу річкових водних об'єктів у поєднанні з геоекологічною оцінкою стану цих об'єктів (тобто застосування ГГММР). Отримані результати дають можливість одержати достатню інформацію про гідроморфологічний (руслувий) режим водотоку, геоекологічний стан, а у разі зміни морфологічних показників русло-заплавного комплексу чи стану басейнової геосистеми внаслідок антропогенних дій застосувати інший комплекс заходів.

Відповідно до природно-антропогенних умов кожного басейну пропонується різний набір заходів з оптимізації стану ЗРК.

Для річки Гуків:

- Протиерозійні, агротехнічні та фітомеліоративні заходи (рільництво впоперек схилів середньородованих земель, виведення з-під ріллі земель у прибережній смузі та на заплаві й переведення їх під сінокоси та сіножаті);
- Гідротехнічні заходи (розчистка русел, регулювання стоку, берегоукріплюючі роботи та ін. – розчищення русла річки від кущів, повалених дерев, очищення русла від замулення та догляд за відрегульованими ділянками річки, переобладнання гідротехнічних споруд, що знаходяться у незадовільному стані);
- Створення водоохоронних зон і заповідних об'єктів (створення водоохоронної смуги навколо ставів);



- Заходи з охорони від забруднення і виснаження підземних вод (взяти під постійний контроль (ремонт, робота) стан очисних споруд у селі Бояни);
- Заходи з раціоналізації водокористування (забезпечення обліку вод, що забирається для потреб господарства у селах Топорівці, Рідківці та Бояни);
- Заходи зі знешкодження стічних вод різноманітних галузей господарства (контроль за роботою очисних споруд у селі Бояни).

Для території басейну річки Дерелуй пропонуємо такі заходи:

- *Протиерозійні, агротехнічні та фітомеліоративні заходи (закінчення робіт зі створення водоохоронних зон, посадка багаторічних насаджень, переведення окремих пасовищ у сіножаті, протиерозійний захист території сільськогосподарських угідь);*
- *Гідротехнічні заходи (рр. Дерелуй, Коровія, Невільниця – розчищення русла від куцисто-деревної рослинності, басейн в цілому – переобладнання гідротехнічних споруд, що знаходяться у незадовільному стані, як-от автоторожні мости, трубчасті автоторожні переїзди, пішохідні мости);*
- *Створення водоохоронних зон і заповідних об'єктів (посадка лісових насаджень);*
- *Заходи з охорони від забруднення і виснаження підземних вод (р. Дерелуй – реконструкція очисних споруд населеного пункту Глибока, збільшення їх потужності та ефективності роботи, басейн в цілому – санітарний тампонаж закинутих та артезіанських свердловин, що не експлуатуються);*



- *Заходи з раціоналізації водокористування (забезпечення обліку води, що забирається водоспоживачами);*
- *Заходи зі знешкодження стічних вод різноманітних галузей господарства (Реконструкція існуючих та будівництво нових очисних споруд).*

Нерівномірність виробленості долини річки Виженки на різних її ділянках зумовлює нерівномірність антропогенного впливу в різних районах. Однак, навіть незважаючи на це, пропонується ряд оптимізаційних заходів, включаючи відновні заходи внаслідок липневого паводку 2008 року:

- *Гідротехнічні заходи (укріплення берега на окремих ділянках в межах житлової забудови с. Виженка, розчистка русла від наносів для збільшення пропускної здатності річки);*
- *Створення водоохоронних зон і заповідних об'єктів (ліквідація звалищ сміття, озеленення берегів річки в межах села Виженка);*
- *Заходи з охорони від забруднення й виснаження підземних вод;*
- *Заходи з раціоналізації водокористування (забезпечення водообліку водокористувачами);*
- *Заходи зі знешкодженню стічних вод різноманітних галузей господарства (будівництво очисних споруд у будинку відпочинку «Зелені пагорби» та районній лікарні).*

3.4. Виділення та аналіз кризових ситуацій

Для оцінки ризику у заплавно-русових комплексах зокрема та у басейновій системі в цілому використовуємо показник природної захищеності території Кп.з. Чим ближчий до 1, тим



менша структурно-функціональна порушеність ландшафтної системи діяльністю людини:

$$K_{н.з.} = \frac{S1.}{S2.}, \quad (3.1.)$$

де S1 – площа середовищевірних ландшафтів ($S1=S_1+ 0,8 \times S_2+ 0,6 \times S_3+ 0,4 \times S_4$), S2 – площа всієї території.

Відповідно до розрахованих показників Кп.з. виконана характеристика категорій ризиків для досліджуваних річкових басейнів (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Геосистеми річкової заплави як об'єкти екологічного ризику

Територія		
<i>Система водного потоку</i>	<i>Ландшафтна система</i>	<i>Соціально-екологічна система</i>
Елементи геосистем		
<ul style="list-style-type: none"> - річковий потік - річкове русло - підземні води - водозбірний басейн 	<p style="text-align: center;"><i>Ландшафтні одиниці:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементарна форма (урочище) - заплавна зона (комплекс урочищ) 	<ul style="list-style-type: none"> - населений пункт сільсько-го типу - ландшафтно-архітектурний комплекс міста
Властивості систем, які характеризують її вразливість		
<ul style="list-style-type: none"> - руслові деформації річки - якість води у річці - якість підземних вод - якість води у притоках по басейну річки - ерозійні процеси на водозборі 	<ul style="list-style-type: none"> - ступінь антропогенезу ландшафтних одиниць - співвідношення ландшафтних одиниць різного ступеня антропогенезу (еколого-господарський баланс території) 	<ul style="list-style-type: none"> - ступінь озеленення - благоустрій житлового фонду - комфортність місця проживання людини
Ризики систем		
<ul style="list-style-type: none"> - зміна якості води - розробка руслових кар'єрів - створення та експлуатація лінійних технічних об'єктів 	<ul style="list-style-type: none"> - створення урболандшафтів - сільськогосподарське виробництво, - лісове господарство - рекреаційна діяльність 	<ul style="list-style-type: none"> - наводнення - підтоплення - руйнування берегів під дією руслових процесів



На території, що вивчається, поширені такі види антропогенезу ландшафтів: створення урболандшафтів, сільськогосподарське виробництво, лісове господарство, рекреаційна діяльність, створення і експлуатація лінійних технічних об'єктів. Міра антропогенезу і показники еколого-господарського балансу змінюється по виділених районах (рис. 3.13).

Таблиця 3.12

**Характеристика оціночних категорій ризиків
для басейнів Гукова, Дерелюта та Виженки**

	<i>Система водного потоку</i>	<i>Ландшафтна система</i>	<i>Соціально-екологічна система</i>
<i>Норма</i> Кп.з.=1 – 0,8	об'єм стоку води не відхиляється значно від норми, ерозійно-аккумулятивна діяльність річки не порушена, якість води відповідає нормальному стану водних екосистем	ландшафтні одиниці використовуються органічно без зміни режиму функціонування та зі збереженням природних ландшафтних меж	на території населених пунктів постійно діє система захисту від небезпечних природних процесів, що попереджає їх появу (крім екстремальних величин)
<i>Підсилення ризику</i> Кп.з.=0,79 – 0,5	об'єм стоку не відхиляється від норми, якість води набуває змін, які компенсуються самоочищенням річки та не відображаються на стані водних екосистем	ландшафтні одиниці використовуються повсюдно без збереження природних ландшафтних меж, але зі збереженням режиму функціонування	періодично проводять захисні заходи, що обмежують дії ризиків, але невеликої сили
<i>Кризова ситуація</i> Кп.з.=0,49 – 0,2	водоспоживання знижує об'єм стоку річки, а скид стічних вод змінює якість води	велика частина площі ландшафтів відчуває постійний антропогенний вплив (часто - багатофункціонального характеру), змінений режим функціонування ландшафтів	захисні заходи не проводяться або неефективні, що призводить до зниження комфортності середовища проживання людини, періодично створюючи загрозу здоров'ю людини (під час дії ризиків)



Продовження таблиці 3.12

<p><i>Надзвичайна ситуація</i> Кп.з.< 0,2</p>	<p>водоспоживання та скид стічних вод змінюють стан водних ресурсів</p>	<p>еколого-господарський баланс території порушений – не відбувається компенсування середовищевірних функцій ландшафтів. Змінені ландшафти відчують великий неконтрольований антропогенний пресинг у вигляді забруднення, знищення ґрунтово-рослинного покриву</p>	<p>відсутні будь-які захисні заходи, або мають місце дії, що чинять зворотний ефект – сприяють посиленню ризиків. Існує постійна загроза життю та здоров'ю населення</p>
--	---	--	--

Всього проаналізована й оцінена дія шести екологічних ризиків територіальних систем заплави: зміна якості води і розробка руслових кар'єрів як ризики системи водного потоку, антропогенез ландшафтів як ризик ландшафтної системи та повінь, підтоплення і руйнування берегів як ризик соціально-екологічної системи.

Категорія «норма» відповідає стану системи, коли всі зовнішні збурення компенсуються механізмами стабілізації системи. Такі території можна спостерігати у верхній та середній течіях річки Виженки (басейн у межах Вижницького НПП). Для басейну Дерелюю подібні території приурочені в основному до лісових масивів. Категорія «підсилення ризику» відповідає нестійкому стану системи, при якому для нейтралізації небезпеки задіяні всі внутрішні резерви системи. Оскільки ресурси системи обмежені, вона не може довго знаходитися в цьому стані (без залучення ресурсів ззовні) і в природному ході неминуче перейде на наступну сходинку (при збереженні негативної дії) або повернеться на попередню (при знятті дії). Для басейну Виженки подібне можна спостерігати у нижній його частині.

Категорія «кризова ситуація» відповідає системі зміненого режиму функціонування і руйнування структури, але ці зміни



носять зворотний характер і при знятті впливу система здатна повернутися в нормальний стан.

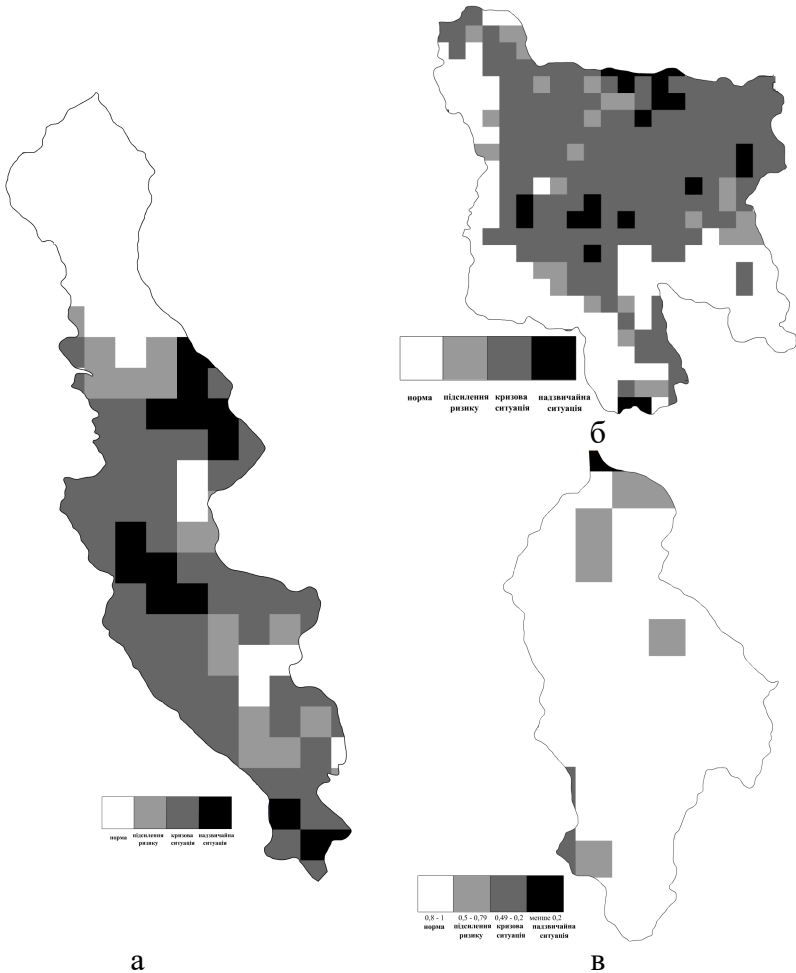


Рис. 3.13. Розподіл категорій ризиків по басейнах Гукова (а), Дерелюю (б) та Виженки (в)



До таких територій належить гирлова ділянка річки Виженки. Категорія «надзвичайна ситуація» – система відчуває незворотні зміни своєї структури і функціонування, які в природному ході призведуть її до загибелі і заміни на іншу систему, що більше відповідає зміненним умовам середовища. У басейні річки Виженки подібні території відсутні, у басейні річки Дерелюю такі території приурочені в основному до населених пунктів.

Оціночні категорії екологічного ризику конкретизовані для кожної з геосистем простору, що вивчається, і відповідно до них зроблена оцінка екоризиків. *Перша геоекологічна зона* – більшість екологічних ризиків тут знаходиться на допустимому рівні, у тому числі й ризик зміни якості води, екобезпека території досить високі. Природоохоронні заходи мають бути спрямовані на підтримку існуючих рівнів допустимого екоризику і носити профілактичний характер (категорія «норма»). *Друга геоекологічна зона* – екобезпека території варіює по природних територіальних системах: середній рівень екобезпеки системи водного потоку, ландшафтна система має низьку екобезпеку і природоохоронні заходи мають бути спрямовані насамперед на зниження ризику антропогенезу ландшафтів шляхом регулювання землекористування (категорія «підсилення ризику»). *Третя геоекологічна зона* – відрізняється низькою екобезпекою усіх територіальних систем і вимагає негайної розробки і вжиття ефективних заходів по зниженню екологічних ризиків до допустимого рівня (категорія «кризова ризику»). *Четверта геоекологічна зона* – екобезпека системи водного потоку дуже низька. Ландшафтні системи випробовують різний вплив, більшість з них мають відносно високий рівень безпеки, підтримка якого покликана, частково, компенсувати низький рівень екобезпеки системи водного потоку, на що і мають бути спрямовані природоохоронні заходи цієї зони (категорія «надзвичайна ситуація»).



3.5. Перспективи сталого розвитку басейнових систем малих річок

Проблемам сталого розвитку України, окремих регіонів та плануванням їх оптимального розвитку присвячено чимало праць науковців. Однак чи не найбільша частка досліджень припадає на Інститут географії НАН України на чолі з Л.Г. Руденком, С.А. Лісовським та іншими. Так, з метою отримання найбільш узагальнюючих висновків, прийняття стратегічних рішень щодо управління розвитком розроблений Індекс збалансованості розвитку, побудований на основі розрахунків 8 окремих індексів. Для Чернівецької області цей індекс становить 0,85 і характеризується як середній. Водночас, відповідно до Світового центру даних з геоінформатики та сталого розвитку, Індекс сталого розвитку становив 0,482 у 2009 році, а у 2011 – 0,762 [5]. Згідно з цими даними область можна охарактеризувати як відносно збалансовану за економічним, екологічним та соціальним вимірами. Але ці значення не дають повного уявлення про ситуацію у конкретному адміністративному районі. Ми ж пропонуємо проводити оцінку готовності регіону до збалансованого розвитку та розробку планувально-управлінських рішень за басейновим принципом.

Відповідно до Проекту Закону України «Про Концепцію переходу України до сталого розвитку» [194] одним із пріоритетних напрямів розвитку регіонів по відношенню до водних ресурсів є подальший розвиток басейнового принципу управління ресурсами, відновлення природного режиму функціонування малих річок та обмеження господарської діяльності на водозбірній площі і особливо на територіях витоків та водоохоронних зон.

Для досліджуваних басейнових систем з метою аналізу геоекологічних проблем та передумов стійкого розвитку



пропонується використати SWOT-аналіз. Цей метод використовується у стратегічному плануванні та полягає у поділі факторів та явищ на чотири категорії: **Strengths** (Сильні сторони), **Weaknesses** (Слабкі сторони), **Opportunities** (Можливості), **Threats** (Загрози). SWOT-аналіз не містить жодних економічних категорій, тому його можна застосовувати для побудови стратегій у найрізноманітніших галузях діяльності людини, у нашому зокрема (табл. 3.13).

Для розв'язання усіх проблем, пов'язаних із плануванням території та забезпеченням сталого розвитку, необхідні відповідна наукова база та підготовка кваліфікованих кадрів. Наукові знання повинні забезпечуватися у різних формах, але найважливіше значення мають національні бази даних, які містять мінімально необхідну гідрологічну інформацію та відомості про використання ресурсів.

Нами виділено чинники, які, на нашу думку, є інформативними щодо стану басейнової системи з позиції її можливого сталого розвитку (якщо брати до уваги її природну складову). До них віднесли: трансформацію річкової мережі (за довжиною та кількістю приток різного порядку), антропогенну перетвореність, конфлікти природокористування (за кількісним, динамічним показником та інтенсивністю), ерозійну небезпечність, оцінку заплави (за типом використання), небезпеку прояву руслових процесів, гідроморфологічну оцінку стану русла та прибережної рослинності (за класами якості), оцінку землекористування та ступінь вивченості басейну.

Трансформація річкової мережі. До основних показників, що характеризують стан річкової системи та інтенсивність зміни геоекологічного стану річкового басейну, відносять параметри структури річкової системи: кількість річок різних порядків і їхню довжину (на різночасових етапах її розвитку) та основні характеристики функціонування річкової системи на певному часовому проміжку. Зміни структури і параметрів функціону-



вання гідромережі є наслідком прояву трансформаційно-деградаційних процесів, які розвиваються під впливом природних і антропогенних чинників.

Таблиця 3.13

Характеристика оціночних категорій ризиків для басейнів Гукова, Дерелую та Виженки

Басейнова система	SWOT-аналіз					
		Позитивний вплив	Негативний вплив			
Гуківська	Внутрішнє середовище	Сильні сторони		Слабкі сторони		
		S1	Заповідні урочища у верхній течії, парк - пам'ятка садово-паркового мистецтва	W1	Відсутність басейнового плану та дій по покращенню стану оточуючого середовища	
		S2	Входження території до складу євро регіону «Верхній Прут»	W2	Транспортна доступність	
	Зовнішнє середовище	Можливості		Загрози		
		O1	Вдосконалення екологічного законодавства	T1	Підтоплення/затоплення	
		O2	Посилення контролю за дотриманням екологічного законодавства	T2	Низька екологічна культура, вихованість та освіченість населення	
Дерелуїська	Внутрішнє середовище	Сильні сторони		Слабкі сторони		
		S1	Пам'ятки природи, парки - пам'ятки садово-паркового мистецтва	W1	Великі об'єми та темпи накопичення побутового, будівельного сміття	
		S2	Входження території до складу євро регіону «Верхній Прут»	W2	Транспортна доступність	
	Зовнішнє середовище	S3	Розлив мінеральних вод			
		Можливості		Загрози		
		O1	Вдосконалення екологічного законодавства	T1	Слабке фінансування науково-дослідних та експедиційних робіт на території басейну	
	Зовнішнє середовище	O2	O2	Посилення контролю за дотриманням екологічного законодавства	T2	Низька екологічна культура, вихованість та освіченість населення
			T3	Зсувні процеси		
			T4	Забруднення повітря викидами автотранспорту		



Продовження таблиці 3.13

		Сильні сторони		Слабкі сторони	
		Вижеська	Внутрішнє середовище	S1	Входження території до складу євро регіону «Верхній Прут»
S2	Заповідна територія				
S3	Унікальні природні комплекси та об'єкти				
S4	Рекреаційна привабливість				
S5	Відтворення цінних видів риб				
S6	Щільність сільського населення менше 50 осіб/м ²				
S7	Транспортна доступність				
S8	Джерела мінеральних вод				
Зовнішнє середовище		Можливості		Загрози	
		O1	Вдосконалення екологічного законодавства	T1	Слабке фінансування науково-дослідних та експедиційних робіт на території басейну
		O2	Значний туристично-рекреаційний потенціал	T2	Низька екологічна культура, вихованість та освіченість населення
		O3	Посилення контролю за дотриманням екологічного законодавства	T3	Сейсмічна активність
				T4	Селеві потоки
		T5	Вітровали		

Для оцінки змін, що відбуваються в структурі річкових систем під впливом антропогенних і природних чинників, важливий порядок водотоку. За допомогою порядкової класифікації річкових систем можна отримувати інформацію про гідрологічні, геоморфологічні та екологічні особливості малих річок. Цю категорію оцінювали за 4-бальною системою: *відсутня трансформація* – 4 бали, *незначна* – 3, *помірна* – 2, *значна* – 1 бал.

Антропогенна перетвореність басейну оцінена згідно з методикою Гофмана–Шищенка за наступною шкалою: слабо перетворені ($K_{ap} < 2,8$); перетворені ($K_{ap} = 2,81-4,6$); середньо перетворені ($K_{ap} = 4,61-6,4$); сильно перетворені ($K_{ap} = 6,41-8,2$); дуже сильно перетворені ($K_{ap} > 8,2$). Переважання територій з високим ступенем антропогенного навантаження пов'язане з інтенсивним розорюванням земель, приурочених до схилів поверхонь, та з приналежністю території до населених пунктів, середній та низький – з використанням слабзорозчленованих територій як сінокосів та природних пасовищ.



Конфлікти природокористування. Процес раціоналізації природокористування здійснюється наразі досить повільно та суперечливо, що призводить до конфліктів у природокористуванні. Найбільше конфліктів у природокористуванні спостерігається для сільсько-господарського та поселенського типів. У межах басейну можна виділити такі конфлікти природокористування, як промисловий, сільськогосподарський, транспортний, поселенський, водогосподарський, рекреаційний. Кожний з них має різну динаміку, інтенсивність, прояв та можливі шляхи залагодження. Оцінку конфліктності проводили з урахуванням кількості конфліктів у конкретному кілометровому квадраті (2–3 конфлікти – 3 бали, 4–5 – 2 бали, більше 6 – 1 бал), їх динаміки (убуваючий – 4 бали, нестабільний – 3, стабільний – 2, наростаючий – 1 бал) та інтенсивності (слабкий – 4 бали, помірний – 3 бали, сильний – 2 бали, дуже сильний – 1 бал).

Ерозійна небезпечність. Оцінка полягає у впливі об'єктів гідрографії на ерозійну ситуацію території: відсутня ерозійна небезпечність – 5б.; мінімальна ерозійна небезпека – 4б (тимчасові водотоки, притоки річок та ріки не впливають на територію); слабка ерозійна небезпека – 3б (вплив річки та приток); середня ерозійна небезпека – 2б (вплив тимчасових водотоків, річок та їх приток); сильна ерозійна небезпека – 1б (вплив ставів, підсилений діями тимчасових водотоків, приток та головної річки).

Оцінка заплави. Заплави, що знаходяться в природному стані, відповідають первинним умовам за Водною Рамковою Директивою (ВРД). Розорювання заплави змінює режим стоку води і наносів приводить до зміни направленості руслових деформацій. Дамби обвалування стискають на значній відстані потік під час паводків, що різко змінює їх дію на русло. Так, наприклад, при проходженні руслоформуючих витрат в межах за-



плавних брівок, форма русла і його заплавний рельєф суттєво не змінюватимуться.

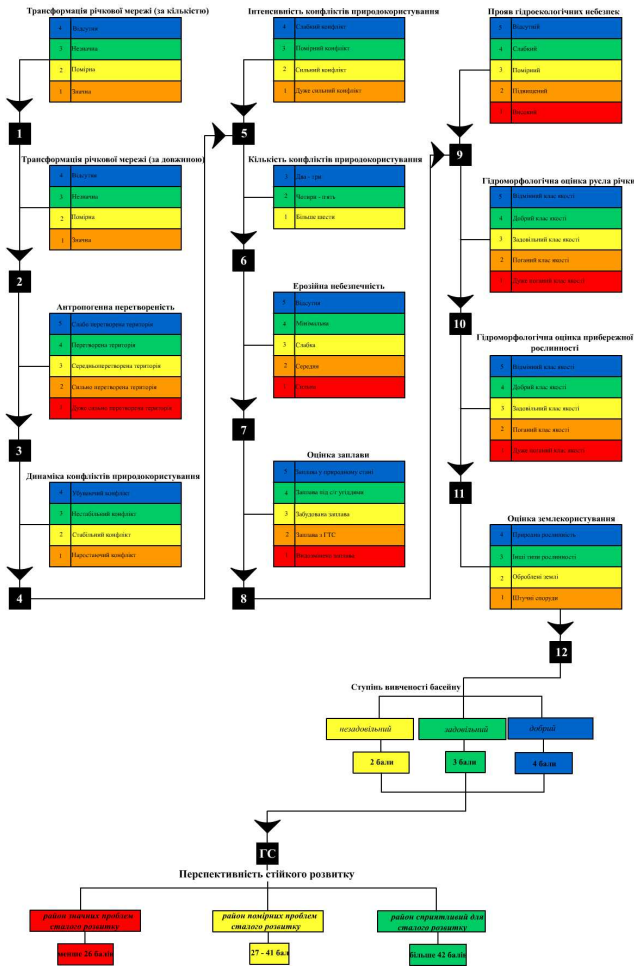


Рис. 3.14. Алгоритм еколого-гідроморфологічної оцінки басейну річки для цілей сталого розвитку



Прояв гідроекологічних небезпек. Оцінюється ризик створення небезпечної ситуації при дії будь-якої гідроекологічної небезпеки. Сюди включасмо і небезпеку прояву руслових процесів, і наслідки подібного прояву

Гідроморфологічна оцінка стану русла та прибережної рослинності. Оцінка гідроморфологічної якості річок проводиться згідно вимог ВРД: за класами якості – *відмінний* (5 балів), *добрий* (4 бали), *задовільний* (3 бали), *поганий* (2 бали), *дуже поганий* (1 бал). Для русла та прибережної рослинності якість класу залежить від характерних умов на ділянці водозбору.

Оцінка землекористування здійснюється із врахуванням того, під якими типами рослинності знаходиться земля в басейновій системі: *природна рослинність* (4 бали), *землі помірного сільськогосподарського використання* (3 бали), *землі інтенсивного сільськогосподарського використання* (2 бали), *землі під спорудами* (1 бал).

Ступінь вивченості басейну – специфічна категорія, яка оцінюється автором не тільки з позиції гідрологічної вивченості, але й включає наявність даних стосовно будь-якого природного компонента в періодичних виданнях, наукових статтях, книжках та у інтернет-ресурсах. У цьому плані басейн Гукова вивчений добре, Дерелую – добре, Виженки – задовільно.

На основі зазначених вище характеристик створений алгоритм **Еколого-гідроморфологічної оцінки басейну річки для цілей сталого розвитку** (рис. 3.14). Оцінка території будь-якого басейну проводиться в умовних балах. Мінімальна кількість балів, набрана у ході оцінки, становить 15, а максимальна – 51. Зважаючи на це, зроблено поділ на три категорії (рівносильний розподіл балів за категоріями) стосовно перспективності сталого розвитку в ув'язці зі SWOT-аналізом: райони значних проблем сталого розвитку, райони помірних проблем сталого розвитку, райони сприятливі для сталого розвитку. Для побудови картограм сталого розвитку малих річкових басейнів згідно із розроб-



леним алгоритмом створено програмний продукт у середовищі розробки Net Beans (Java).

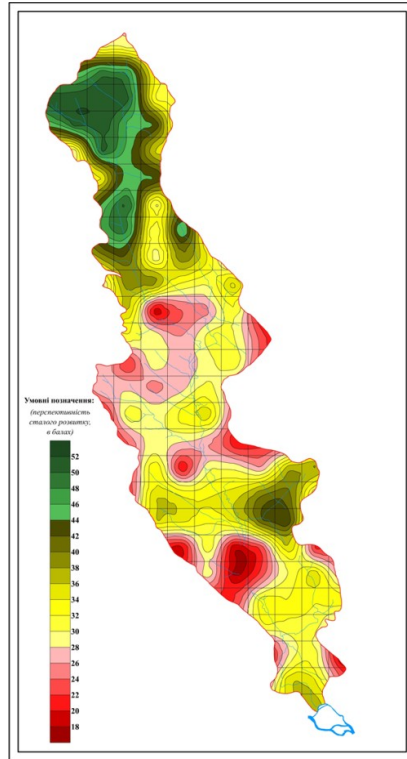


Рис. 3.15. Диференціація басейну річки Гуків за перспективністю сталого розвитку

Його можливості полягають у зніманні даних відповідно до блоків алгоритму з топографічних карт, аеро- та космознімків; занесенні даних до бази даних; виведенні інтегральних показників оцінки та побудові результуючих ізолінійних картографічних моделей.



Райони значних проблем сталого розвитку (менше 26 балів) для стійкого розвитку згідно зі SWOT-аналізом геоєкологічних проблем та передумов стійкого розвитку характеризуються практичною відсутністю сильних сторін та можливостей і наявністю слабких сторін та загроз.

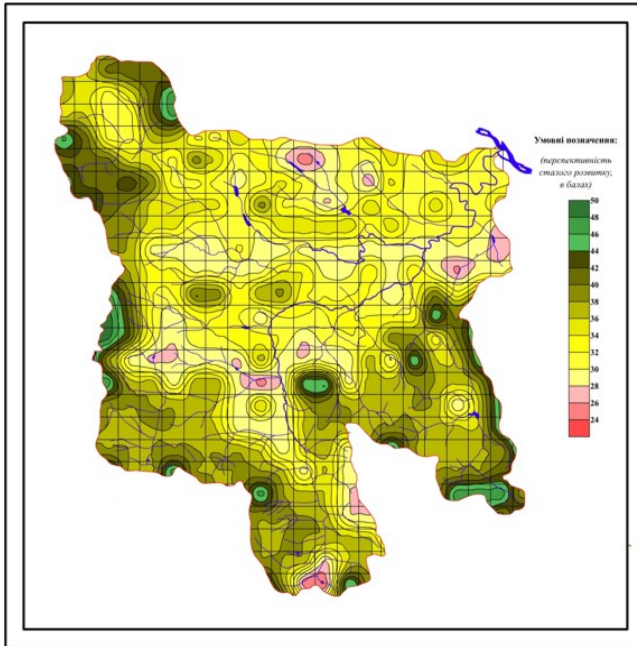


Рис. 3.16. Диференціація басейну річки Дерелуй за перспективністю сталого розвитку

Трансформація річкової мережі як за кількісним показником, так і за довжиною – помірна та значна. Щодо перетвореності території людиною та технікою, то тут переважають сильно перетворені та дуже сильно перетворені території. Конфлікти природокористування характеризуються як стабільні та наростаючі за динамікою, сильні та дуже сильні за



інтенсивністю та 4-5-ма за кількістю (на порівняно малій за площею території конфліктують поселенський, транспортний, сільськогосподарський та рекреаційний типи природокористування). Небезпека від прояву ерозійних процесів середня та сильна. Заплавні території в основному забудовані, з гідротехнічними спорудами та видозмінені.

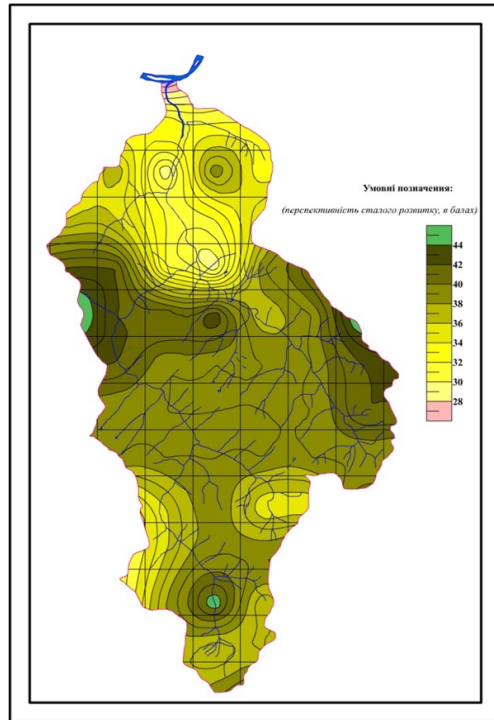


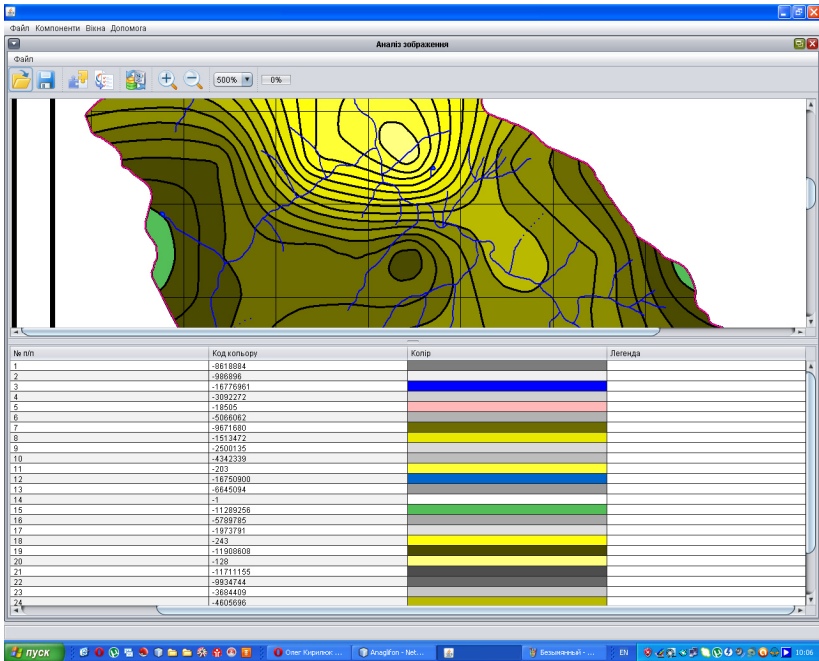
Рис. 3.17. Диференціація басейну річки Виженка за перспективністю сталого розвитку

Стосовно прояву гідроекологічних небезпек, то на територіях наявна підвищена та висока небезпека від руслових процесів, що проявляється у змиві цінних земель, зниженні продукти-



вності та погіршенні якості заплавних земель, заболочуванні заплави, затопленні та підтопленні населених пунктів, активізації зсувних та ерозійних процесів, є високий ризик прориву ставкових дамб тощо.

У гідроморфологічному відношенні переважають погані та дуже погані класи якості. У землекористуванні чільне місце займають оброблювані землі та забудовані території.



**Рис. 3.18. Вікно побудови картограми сталого розвитку
(на прикладі басейну Виженки)**

Райони помірних проблем сталого розвитку (27 – 41 бал). У трансформації ерозійно-руслової мережі переважають незначно та помірно-трансформовані території. Наслідком



антропогенної діяльності є перетворені та середньо перетворені райони. Конфлікти природокористування проявляють себе як нестабільні, слабкі та 3–4-компонентні (за динамікою, інтенсивністю та кількістю відповідно).



Рис. 3.19. Алгоритм розробки плану управління природно-технічною системою басейну малої річки

Ерозійна небезпечність проявляє себе як мінімальна та слабка. Заплава знаходиться в основному під сільсько-господарськими угіддями. Прояв руслових процесів характеризується як слабо- та помірно небезпечний. Серед гідроморфологічних показників мають місце добрий і задовільний клас якості. У землекористуванні основне положення займають інші типи рослинності, а саме лучна, різнотрав'я та рудеральні асоціації й незначна кількість оброблюваних земель.



Райони, сприятливі для сталого розвитку (більше 42 балів), мають багато сильних сторін стосовно внутрішнього середовища та можливостей щодо зовнішнього. Слабкі сторони внутрішнього та загрози зовнішнього середовища практично відсутні. Трансформаційні процеси у річковій мережі відсутні або спостерігається незначна зміна порівняно зі старими роками. Тут наявні слабо перетворені людиною території. Серед конфліктів у природокористуванні варто виділити убуваючі (за динамікою), слабкі (за інтенсивністю) та 2–3-компонентні (за кількістю). Прояв ерозійних процесів у мережі тимчасових та постійних водотоків відсутній або мінімальний. Заплава знаходиться у природному стані. Небезпека прояву руслових процесів відсутня або слабка.

Досліджувані гідроморфологічні параметри належать до відмінного та доброго класів якості. У землекористуванні переважаче місце займає корінна рослинність. Основними напрямками оптимізації природокористування для неперспективних та мало перспективних районів та подальшого територіального розвитку є: рекультивация порушених територій; розвиток екологічного туризму; підвищення рівня екологічної освіченості та вихованості місцевого населення; встановлення попереджувальних та заборонних знаків. Існування ж незмінених антропогенезом ландшафтів у межах перспективних районів викликає необхідність створення природоохоронних територій місцевого значення та надання їм особливого режиму використання. З огляду на все вищезазначене постає необхідність розробки планів управління басейнами малих рік (рис. 3.19), які забезпечували б сумісне існування населення, господарських об'єктів та малих річок. На першому етапі виконується комплексна оцінка сучасного стану природно-технічної системи басейну, виявляються природні та антропогенні фактори, що справляють найбільший вплив на ПТС басейну. На другому етапі за резуль-



татами розрахунків та досліджень дається оцінка впливу антропогенних факторів на ПТС басейну.

У процесів виконання третього етапу визначаються цілі розробки плану управління річковим басейном та задачі, розв'язання яких дозволить досягти поставленої мети. У залежності від особливостей басейну, характеру його використання це може бути: підвищення водності басейну, мінімізація шкідливого впливу вод, підвищення рибогосподарської цінності річки, поліпшення якості води тощо. На четвертому етапі визначається склад рекультиваційних заходів, спрямованих на оптимізацію водокористування у басейнах малих рік. Для басейнів Гукова, Дерелую та Виженки розроблений ряд рекультиваційних заходів, які за місцем реалізації та характером впливу на природно-технічну систему можна поділити на три групи: I – до цієї групи віднесені заходи, які здійснюються у руслі річки, що включають ліквідацію залишків старих мостів, млинів, будівельного сміття; реконструкцію мостів, які мають недостатню пропускну здатність; розбір завалів дерев та кущів; розчистка замулених ділянок русла; II – у цій групі представлені заходи, які реалізуються на водозборі та передбачають підвищення надійності функціонування природно-господарської системи басейну: реконструкція гідротехнічних споруд ставів, спуск води у ставах, які не мають власника; ліквідація замкнутих водойм перед насипами доріг; III – ця група містить заходи, направлені на підвищення якості води у басейні.



ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволило констатувати:

1. У результаті аналізу теоретико-методологічних засад гідроморфологічних та геоecологічних досліджень виявлено, що актуальними і проблемними у сучасних умовах є питання поєднання гідроморфологічних оцінок стану руслово-заплавних комплексів малих річок і оцінок стану ландшафтів в їх басейнах. Зокрема, в основу таких досліджень важливо покласти такі методичні положення та підходи: басейновий підхід як основоположний при комплексному розгляді проблем басейнових систем, гідроморфологічну оцінку якості річкових русел та оцінку стану річкових заплав, розрахунок показників ступеню стійкості річкових русел, обчислені показники антропогенної перетвореності території басейнових систем, визначення основних конфліктних типів природокористування, гідроекологічних небезпек та екологічних ризиків.

2. Проаналізовано процеси формування гідрологічних, гідроморфологічних та гідроекологічних характеристик основних річок, приток головної річки та річкової мережі в цілому басейнових систем Гукова, Дерелую та Виженки. Аналіз проводився за виділеними однорідними ділянками русел і днища долин: для річки Гуків – за 5 ОД, для річок Дерелуй та Виженки – за 6 ОД. Такий поділ виявляє природні відмінності у межах русел головних річок та дозволяє виявити форми антропогенної порушеності.

3. Визначено основні прояви антропогенного чиннику, які мають безпосередній вплив на екосистеми малих річок: ерозійні процеси (як наслідок розорювання водозбірних територій та вирубування лісів), гідроекологічні небезпеки (спричинені негативними проявами руслових процесів у межах руслово-заплавних комплексів, а саме – підтоплення та затоплення прибережних



територій, замулення та деградація окремих ділянок русел приток головних річок басейнів), конфлікти природокористування (виділено 7 видів конфліктів: промисловий, поселенський, транспортний, водогосподарський, рекреаційний, браконьєрство, сільськогосподарський). Виникає нагальна потреба у мінімізації та контролі негативних процесів, що виникають під впливом нераціональної людської діяльності.

4. Виявлено основні фактори антропогенного впливу та їх можливі прояви у заплавно-руслових комплексах. Поширення впливів простежено вздовж річкової мережі ключових басейнів. Також проведена гідроморфологічна оцінка стану РЗК у два етапи з проміжком у 6 років: для Гукова у 2005 та 2011 рр., для Дерелую та Виженки – у 2006 та 2012 рр., що показало зміну показників та класів якості. Подібні зміни пов'язуємо насамперед з літніми паводками 2008 та 2010 рр. Згідно з нашими підрахунками, переважна більшість заплав у басейні Виженки та третина заплав басейну Дерелую знаходиться у природному стані (73,9 та 36,3 % відповідно), тоді як у басейні Гукова більшість заплав використовується під сільськогосподарські угіддя (31,1 %). Видозмінені заплави спостерігаються лише на р. Дерелуй. Тому потрібно проводити певний комплекс заходів для відновлення заплавних комплексів і закладення прибережної захисної смуги.

5. Практика показала, що переважна більшість даних, зазначених у існуючих річкових паспортах, давно застаріла і не завжди коректна. Вони потребують значного оновлення і доповнення. Саме тому запропоновано організувати геоморфологічно-геоекологічний моніторинг стану малих річок у розрізі гідроекологічного за розробленою схемою та відповідній їй базі даних (яка включає дані про стан поверхні басейну та основні антропогенні зміни, впливи; дані про гідроморфологічні процеси, річкову систему, стан руслово-заплавних комплексів, їх якість). Робота моніторингу організовується на 3 рівнях –



основної річки, найбільших приток та однорідних ділянок. Така організація роботи щодо насичення інформацією конкретних басейнів дозволить точніше та ефективніше проводити як природоохоронні й управлінські заходи, а також вести раціональне природокористування без деградаційних ознак частин басейнових геосистем.

6. Створений алгоритм еколого-гідроморфологічної оцінки басейнів для обґрунтування перспектив їх сталого розвитку. Його робота полягає у послідовному сумуванні часткових показників окремих блоків. Алгоритм складається з наступних блоків: трансформація річкової мережі, антропогенна перетвореність, конфлікти природокористування, ерозійна небезпечність, оцінка заплави, небезпека прояву руслових процесів, гідроморфологічна оцінка стану русла та прибережної рослинності, оцінка землекористування та ступінь вивченості басейну. Бали блоків алгоритму розташовані в порядку зростання по відношенню до інтенсивності прояву конкретного компоненту блоку. Мінімально можлива кількість балів – 14, максимальна – 52. Алгоритм не враховує економічну та соціальну складові потенційного сталого розвитку.

7. Доповненням до розробленого алгоритму є створений програмний продукт у середовищі розробки Net Beans (Java). Його можливості полягають у зніманні даних відповідно до блоків алгоритму з топографічних карт, аеро- та космознімків; занесенні даних до бази даних; виведенні інтегральних показників оцінки та побудові результируючих ізолінійних картографічних моделей.

8. На основі проведених підрахунків згідно із запропонованим алгоритмом виділено 3 райони за перспективністю їх сталого розвитку у межах річкових басейнів: райони значних проблем сталого розвитку, райони помірних проблем сталого розвитку, райони сприятливі для сталого розвитку. Виконані роботи з різносторонньої оцінки малих басейнових систем повинні вис-



тупати основоположними про розробці планів управління басейнами малих рік, при яких забезпечується сумісне існування населення, господарських об'єктів, малих річок, що постає основою сталого розвитку.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. **Алексеевский, Н.И., Коронкевич, Н.И., Литвин, Л., Чалов, Р.С., & Ясинский, С.В.** (2000). Сток и эрозия почвы на водосборах как факторы экологической обстановки на реках. *Известия РАН. Серия географическая*, (1), 52–63.
2. **Алієв, В.К.** (2005). Концептуальні основи басейнового принципу управління водними ресурсами річки Західний Буг. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Науковий збірник*, (7), 49–54.
3. **Алтунин, С.Т.** (1956). *Регулирование русел*. Москва : Сельхозгиз.
4. **Алтунин, В.С., Савватъев, С.С., & Дмитрук, В.И.** (1987). *Закономерности проявления эрозионных и русловых процессов в различных природных условиях*. Москва : Изд-во МГУ.
5. *Аналіз сталого розвитку України. Чернівецька область* (2023). <http://wdc.org.ua/uk/services/ukraine-sd>
6. **Андрейчук, Ю.М.** (2003). Особливості побудови ГІС басейнових систем (на прикладі р. Коропець). *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія Географія*, (2), 162–167.
7. **Антипов, А.Н., & Коротный, Л.М.** (1981). *Географические аспекты гидрологических исследований*. Новосибирск : Наука.
8. **Антипов, А.Н., & Федоров, В.Н.** (2000). *Ландшафтно-гидрологическая организация территории*. Новосибирск : Наука.
9. **Антипов, А.Н., & Семенов, Ю.М.** (2006). Ландшафтное планирование в Прибайкалье. *География и природные ресурсы*, (1), 11–87.



10. **Антипов, А.Н.** (1987). Речные бассейны как полигоны экологического мониторинга (С. 22–26). В *Опыт и методы экологического мониторинга*. Пушино : ОНТИ НЦБИ АН СССР.
11. **Антроповский, В.И.** (1979). Гидролого-морфологическая характеристика русел малых рек бассейна реки Юг (С. 30–45). В *Комплексные проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов малых рек бассейна Северной Двины*. Архангельск.
12. **Антроповский, В.И.** (1970). Гидроморфологические зависимости и их дальнейшее развитие. *Труды ГГИ*, (169), 34–87.
13. **Антроповский, В.И., Мосин, В.В., & Аверичкин, О.Б.** (2003). Методы исследования динамики речных русел и пойм на реках с изменённым стоком воды и наносов. *Известия РГО*, 135(6), 73–78.
14. **Антроповский, В.И.** (2002). Морфология пойм и морфометрия русел рек с проявлениями карстово-суффозионных процессов. *География и природные ресурсы*, (1), 41–46.
15. **Антроповский, В.И.** (2001). Определение интенсивности деформации закарстованных рек. *География и природные ресурсы*, (2), 149–153.
16. **Антроповский, В.И.** (1970). Связь типов руслового процесса с определяющими факторами. *Труды ГГИ*, (183), 70–80.
17. **Антроповский, В.И. Изотов, А.В., Шелухина, О.А.** (2003). Структура и динамика пойменно-русловых комплексов рек. *Вестник географического факультета РГПУ им. А.И. Герцена*, (3), 97–110.
18. **Аполлов, Б.А.** (1952). *Учение о реках*. Москва : Изд-во. Моск. ун-та.



19. **Артамонов, К.Ф.** (1986). Устойчивые русла горных рек (С. 12–20). В *Общие вопросы теории руслового процесса*. Ленинград : Гидрометеиздат.
20. **Бабич, М.Я., Касьянчук, В.П., Нагула, М.М.** (2004). Співпраця з міжнародними організаціями з питань управління водними ресурсами. *Транскордонний моніторинг. Матеріали науково-практичної конференції II Міжнародного Водного Форуму «АКВА Україна – 2004»*. *Водні ресурси (Київ, 21–23 вересня 2004 р.)*, 15–18.
21. **Барышников, Н.Б.** (1990). *Антропогенное воздействие на русловые процессы*. Ленинград : Изд-во ЛГМИ.
22. **Бережная, Т.В., Бережной А.В.** (2001). Бассейновый подход в ландшафтных исследованиях (на примере реки Нижняя Девица). *Вестник ВГУ, Серия география и геоэкология*, (1), 139–143.
23. **Беркович, К.М.** (2001). Реакция речных русел на их механические нарушения. *География и природные ресурсы*, (1), 25–31.
24. **Беркович, К.М., Злотина, Л.В.** (2003). Расчёт стабильности речных русел в условиях антропогенной нагрузки. *География и природные ресурсы*, (2), 117–122.
25. **Беркович, К.М., Иванова, О.Ю.** (1992). Антропогенные изменения речных русел, их оценка и картографирование. *Вестник МГУ. Сер. 5*, (3), 43–47.
26. **Беркович, К.М., Чалов, Р.С., Чернов, А.В.** (1993). Антропогенная измененность русел и размывы берегов как показатели экологической напряженности на реках России (С. 42–52). В *Проблемы оценки экологической напряженности территории России: факторы, районирование*. Москва : Изд-во МГУ.
27. **Беркович, К.М., Чалов, Р.С., Чернов, А.В.** (1988). Проблемы рационального использования речных пойм в на-



- родном хозяйстве. *География и природные ресурсы*, (1), 30–39.
28. **Беркович, К.М., Чалов, Р.С., Чернов, А.В.** (2000). *Экологическое русловедение*. Москва : ГЕОС.
 29. **Биксей, П.М.** (1963). Овраги Хотинской возвышенности и их классификация. *Материалы XIX научной сессии. Секция географических наук*, 16–18.
 30. **Близняк, Е.В., Иванов, П.В.** (1953). Памяти В.М. Родевича. *Метеорология и гидрология*, (2), 42–47.
 31. **Бутаков, Г.П., Дедков, А.П., Кичигин, А.Н., Мозжерин, В.И., Голосов, В.Н., Сидорчук, А.Ю., Чернов, А.В.** (1996). Малые реки как наиболее уязвимое звено речной сети. *Эрозионные и русловые процессы*, (2), 56–70.
 32. **Ващенко, Н.И.** (2004). Общественность и геоэкологическая экспертиза речных бассейнов. *Материалы Международной научной конференции, посвященной 70-летию геогр. фак-та (Симферополь, 20–22 мая 2004 г.)*, 58–60.
 33. **Великанов, М.А.** (1964). *Гидрология суши*. Ленинград : Гидрометеиздат.
 34. **Великанов, М.А.** (1958). *Русловой процесс*. Москва : Физматгиз.
 35. **Вендров, Л.** (1979). *Проблемы преобразования речных систем СССР*. Ленинград : Гидрометеиздат.
 36. **Веприк, Н.** (2000). Сільськогосподарське землекористування на Буковині в кінці XVIII на початку XX ст. та його вплив на ландшафт. *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія*, (80), 117–120.
 37. **Винокуров, Ю.И., Жерелина, И.В., Красноярова, Б.А.** (2003). Бассейновый принцип устойчивости развития Сибирских регионов. *Взаимодействие общества и окружающей среды в условиях глобальных и региональных изменений: Тезисы докладов международной конференции*, 89–91.



38. **Вирский, А.А.** (1948). Как понимают эрозионный процесс американские геоморфологи и как он протекает в действительности. *Известия Воронежского педагогического института*, 10(2), 57–87.
39. **Вирский, А.А.** (1960). Эрозионный комплекс и его развитие. *Известия Всесоюзного Географического Общества*, 92(6), 473–481.
40. **Вишневецкий, В.Ю.** (2006). Метод и система интегральной оценки показателей качества стока горных рек. [Автореф. дисс....канд. техн. наук (05.11.17)], Таганрог.
41. **Вишневський, В.І.** (2000). *Річки і водойми України. Стан і використання*. Київ : Віпол.
42. **Вишневський, В.І., Косовець, О.О.** (2003). *Гідрологічні характеристики річок України*. Київ : Ніка-Центр.
43. *Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення* (2006). Київ.
44. *Водний Кодекс України* (2004). Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища, Том 10 (спеціальний випуск). Чернівці : Зелена Буковина.
45. **Водогречкий, В.Е.** (1990). *Антропогенное изменение стока малых рек*. Ленинград : Гидрометеиздат.
46. **Войтов, И.В.** (2000). *Научные основы рационального управления и охраны водных ресурсов трансграничных рек для достижения устойчивого развития и эколого-безопасного водоснабжения Беларуси*. Минск : Современное слово.
47. *Геоэкологические основы территориального проектирования и планирования* (1989). – Москва : Наука.
48. **Геренчук, К.И.** (1953). Оротектоника Украинской ССР. *Ученые записки ЧГУ. Серия геолого-географических наук*, X(3), 85–102.



49. **Швець, Г.І.** (Ред.) (1961). *Гідрологічні розрахунки для річок України*. Київ : Вид-во АН УРСР.
50. **Огієвський, А.В.** (Ред.) (1947). *Гідрологічні розрахунки для річок УРСР*. Київ : Вид-во АН УРСР.
51. **Глазырина, П.В.** (2006). *Развитие методов управления природопользованием речного бассейна на основе процедуры экологического аудита*. [Автореф. дисс....канд. экон. наук (08.00.05)], Москва.
52. **Глушков, В.Г.** (1961). *Вопросы теории и методы гидрологических исследований*. Москва : Изд-во АН СССР.
53. **Голосов, В.Н., Иванова, Н.Н.** (1993). Некоторые причины отмирания речной сети в условиях интенсивного сельскохозяйственного освоения земель. *Водные ресурсы*, 20(6), 684–688.
54. **Горшеніна, Л.В., Смирнова, В.Г.** (2007). Макрозвивини та інші руслові форми гірської частини річки Черемош. *Наукові випуски Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*, (14), 128–134.
55. *ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения*. Москва : Изд-во стандартов.
56. *ГОСТ 17.1.1.02-77. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов*. Москва : Изд-во стандартов.
57. **Гофман, К.Г.** (1977). *Экономическая оценка природных ресурсов в условиях социалистической экономики*. Москва : Наука.
58. **Греков, С.А.** (2003). До питання про антропогенне перетворення території Чернівецької області. *Наукові випуски Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*, (6), 67–73.
59. **Гришанин, К.В.** (1972). *Теория руслового процесса*. Москва : Транспорт.



60. **Гришанин, К.В.** (1974). *Устойчивость русел рек и каналов*. Ленинград : Гидрометеиздат.
61. **Гродзинський, М.Д.** (1995). *Стійкість геосистем до антропогенних навантажень*. Київ : Лікей.
62. **Шевчук, В.Я., Саталкін, Ю.М., Білявський, Г.О.** та ін. (2004). *Екологічне управління : підручник*. Київ : Либідь.
63. **Дем'яненко, С.О.** (2005). Теоретико-методологічні аспекти вивчення антропогенної трансформації геосистем. *Фізична географія та геоморфологія*, (49), 108–115.
64. **Дергачева, В.В., Комлик, Д.М., Караєва, Н.В.** (2009). Інформаційно-організаційні основи побудови системи моніторингу та ранжирування територій за рівнем сталого розвитку. *Нові технології*, 1(23), 118–121.
65. **Дорожкін, Е.В.** (2007). *Управление природно-технической системой бассейна малой реки*. [Автореферат...к.техн.н. – 25.00.36 (Геоэкология)], Екатеринбург.
66. **Дубіс, Л., Ковальчук, І., Михнович, А.** (2006). Небезпечні процеси у басейнових системах Українських Карпат: поширення, інтенсивність розвитку і вплив на екологічний стан річкових русел. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, (11), 59–70.
67. **Дудник, Н.И., Шепелева, Н.И.** (2004). Концепция организации системы особо охраняемых природных территорий в Тамбовской области. *Вестник ВГУ. Серия география и геоэкология*, (1), 79–82.
68. **Жариков, С.В., Бастраков, Г.В.** (2004). Эрозионная устойчивость территорий в рамках ГИС. *XIX пленарное межвузовское координированное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов (Белгород, 9–12 ноября 2004 г.)*. Доклады и краткие сообщения, 98–100.
69. **Железняков, Г.В.** (1965). К расчету удельной кинетической энергии речного потока. *Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт*, (5), 173–175.



70. **Жерелина, И.В.** (1999). *Бассейновый подход в управлении природопользованием*. [Автореф. дисс....канд. геогр. наук (11.00.11)], Барнаул.
71. **Жерелина, И.В.** (2005). Бассейновый совет – механизм консолидации власти и общественности (С. 58–62). В *Проблемы устойчивого развития Обь-Иртышского бассейна*. Новосибирск.
72. **Жерелина, И.В.** (2003). Организация устойчивого водопользования на основе бассейнового принципа. *Региональные проблемы перехода к устойчивому развитию: ресурсный потенциал и его рациональное использование в целях устойчивого развития*, (2), 259–268.
73. **Жерелина, И.В., Кормаков, В.И.** (2003). Бассейново-административный подход к управлению водопользованием на региональном уровне. *Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 3: Тезисы докл. междунар. конф.*, 90.
74. **Завадский, А.С.** (2004). Использование карт морфодинамических типов русел рек для обоснования мониторинга русловых процессов. *XIX пленарное межвузовское координированное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов (Белгород, 9–12 ноября 2004 г.): Доклады и краткие сообщения*, 137–139.
75. **Зорин, Л.В.** (1979). *Природные воды, пороодообразование и рельеф*. Москва : Наука.
76. **Зорин, Л.В.** (1984). *Эволюция глобального рельефа и водообмена*. Москва : Наука.
77. **Зотов, С.И.** (1992). Бассейново-ландшафтная концепция природопользования. *Известия АН СССР. Серия географическая*, (6), 55–65.
78. **Игонин, М.Е.** (2008). *Природно-антропогенные ландшафты Республики Татарстан: картографирование, пространственный анализ и геоэкологическая оценка*. [Автореферат ...к.геогр.н.: 25.00.36 – Геоэкология], Казань.



79. **Швец, Г.І., Дрозд, М.І., Левченко, С.П.** (1957). *Каталог річок України*. Київ : Вид-во АН УРСР.
80. **Кирилюк, А., Назарова, О., Явкін, В.Г.** (2003). Гідравлічні параметри русел передгірських річок із гідротехнічними спорудами. *Екологічні проблеми регіонів України: Матеріали V Всеукраїнської наук. студ. конференції, 23–24 квітня 2003 р.*, 84–85.
81. **Кирилюк, А.О.** (2008). Використання програмного забезпечення для аналізу планових змін та параметрів русла верхнього Прута. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*, (15), 38–43.
82. **Кирилюк, А.О.** (2009). *Геогідроморфологічний аналіз розвитку русла та заплави Верхнього Пруту*. [Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія»], Київ.
83. **Кирилюк, А.О.** (2007). Оцінка вертикальних деформацій русла верхнього Пруту. *Науковий вісник Чернівецького університету: Географія*, (361), 26–34.
84. **Кирилюк, О.** (2010). Антропогенна перетвореність, конфлікти природокористування у басейні річки Гуків та управління ними. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: географія. Спеціальний випуск: стале природокористування: підходи, проблеми, перспектива*, 27(1), 265–269.
85. **Кирилюк, О., Кирилюк, С.** (2008). Небезпека прояву руслових процесів у басейні річки Виженки. *Географія і туризм: європейський досвід: Матеріали II міжнародної наукової конференції (Львів, 25–28 вересня 2008 р.)*, 62–64.
86. **Кирилюк, О., Кирилюк, С.** (2006). Сучасний стан антропогенної перетвореності території басейну річки Хуків. *Наукові записки Вінницького державного*



- педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія, (11), 73–79.
87. **Кирилюк, О.В.** (2009). Антропогенні зміни гідроморфологічних умов басейну річки Гуків. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Геологія. Географія*, 17(3/2), 136–140.
88. **Кирилюк, О.В.** (2008). Екологоруслознавчі дослідження території для цілей басейнового планування. *Географія, геоecологія, геологія: досвід наукових досліджень: Матеріали V Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої 90-річчю Дніпропетровського національного університету (Дніпропетровськ, 24–25 квітня 2008 р.)*, 26–29.
89. **Кирилюк, О.В.** (2010). Заплавний комплекс басейну річки Гуків. *Географія, геоecологія, геологія: досвід наукових досліджень: Матеріали VII Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів і молодих вчених (Дніпропетровськ, 11–14 травня 2010 р.)*, 31.
90. **Кирилюк, О.В.** (2006). Застосування басейнового підходу для еколого-руслознавчих досліджень Хотинської височини. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*, (12), 48–53.
91. **Кирилюк, О.В.** (2007). Історія становлення басейнового підходу у географії та екологічному руслознавстві. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*, (14), 40–47.
92. **Кирилюк, О.В.** (2006). Обґрунтування проведення моніторингу руслових процесів для оцінки ступеню стійкості русел малих річок. *Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія*, (11), 142–148.



93. **Кирилюк, О.В.** (2009). Особливості дослідження неруслих тимчасових потоків. *Матеріали за 5-а міжнародна научна практична конференція, «Honors high school». Історія. Географія и геологія. Екологія. Селсько-стопанство. Лекарство. Фізическа культура и спорт (Софія, 17–25 ноември 2009)*, 42–45.
94. **Кирилюк, О.В.** (2008). Оцінка антропогенних змін гідроморфологічних умов у басейні річки Гуків. *Екологія і раціональне природокористування: Збірник наукових праць*, 42–48.
95. **Кирилюк, О.В.** (2010). Оцінка перетвореності малих річкових басейнів як крок до визначення антропогенних змін гідроморфологічних умов. *Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія*, (18), 283–289.
96. **Кирилюк, О.** (2006). Оцінка ступеню стійкості русел малих річок як складова частина моніторингу руслових процесів. *Шевченківська весна: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, присвяченої 15-й річниці незалежності України*, 4(1), 69–70.
97. **Кирилюк, О.В.** (2008). Річкова мережа Хотинської височини. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*, (16), 37–45.
98. **Кирилюк, О.В.** (2010). Стійкість заплавно-руслових комплексів басейну річки Гуків. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Геологія. Географія*, 18(3/2), 124–130.
99. **Кирилюк, О.В.** (2008). Управління річковим басейном: світовий досвід. *Регіональні екологічні проблеми: Матеріали I Міжнародної наукової конференції студентів, магістрантів і аспірантів (Одеса, 17–18 травня 2008 р.)*, 126–127.



100. **Кирилюк, С.** (2005). Геоморфологічні умови Хотинського району для цілей садівництва. *Науковий вісник Чернівецького університету: Географія*, (238), 105–121.
101. **Кирилюк, С., Кирилюк, О.** (2007). Ландшафтні комплекси річкових долин Хотинської височини (на прикладі долин Гукова, Рокитної та Онута). *Річкові долини. Природа – ландшафти – людина: Збірник наукових праць*, 136–145.
102. **Кирилюк, С.М.** (2007). *Ландшафтно-екологічний аналіз та оцінка території для цілей садівництва (на прикладі Хотинської височини)*. [Автореф. дис... канд. геогр. наук: спец. 11.00.11 «Конструктивна географія та раціональне природокористування»], Чернівці.
103. **Кифяк, В.** (2008). Функціонування євро регіону «Верхній Прут» та його роль в інтеграційних процесах України. *Економіка України*, (6), 65–72.
104. **Клебанов, Д.О.** (2001). Басейн річки Дунай: становлення і розвиток гідролого-гідрохімічних досліджень та їх основні напрямки. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, (2), 22–137.
105. **Ковальчук, И.П.** (1995). Изменение структуры речных систем и состояния малых рек под влиянием естественных и антропогенных факторов (на примере Западного региона Украины). *Водные ресурсы*, 22(3), 315–323.
106. **Ковальчук, І., Іванов, Є., Андрейчук, Ю.** (2008). Використання геоінформаційних технологій для вирішення проблем природокористування на різнофункціональних територіях. *Географія в інформаційному суспільстві: Збірник наукових праць*, IV, 62–64.
107. **Ковальчук, І.** (2007). Географічні дослідження річок і річкових долин в Україні. *Історія української географії. Частина I: Збірник матеріалів третьої Міжнародної наукової конференції, присвяченої 80-літньому ювілею академіка Степана Рудницького (Тернопіль 2007 р.)*, 76–80.



108. **Ковальчук, І., Дубіс, Л.** (1997). Геоморфологічний аналіз річкових систем: історія, традиційні та нові напрями. *Українська геоморфологія: стан і перспективи: Матеріали міжнародної наук. – практ. конференції (Львів, 25–26 листопада 1997 р.),* 267–270.
109. **Ковальчук, І.П., Ободовський, О.Г., Ющенко, Ю.С.** (2008). Гідроекологічні дослідження річок Українських Карпат: передумови, методичні засади, здобутки, проблеми. *Географія в інформаційному суспільстві : зб. наук. праць,* (1), 110–119.
110. **Ковальчук, І.П.** (1997). *Регіональний еколого-географічний аналіз.* Львів : Інститут українознавства.
111. **Кожурина, М.С.** (1956). Геоморфологічна будова долини ріки Прут у Прикарпатті. *Праці експедиції по вивченню Карпат і Передкарпаття,* III, 20–35
112. **Кожурина, М.С.** (1960). До історії геологічного розвитку басейну і долини р. Прут у межах Буковини. *Праці експедиції Чернівецького державного університету. Серія географічна,* (5), 54–61.
113. **Кожурина, М.С., Куниця, М.О., Рибін, М.М., Воронпай, Л.І.** (1974). Деякі підсумки фізико-географічних досліджень Карпат і Поділля. *Питання сучасного природознавства,* 151–156.
114. **Кондратьєв, Н.Е., Попов, И.В., Смищенко, Б.Ф.** (1982). *Основы гидроморфологической теории руслового процесса.* Ленинград : Гидрометеиздат.
115. **Коноваленко, О.С.** (2006). Підходи до вивчення русло-заплавного комплексу гірських річок верхнього басейну р. Тиса. *Молоді науковці – географічній науці: Зб. тез. міжнарод. конф.,* 109–112.
116. *Концепція національної екологічної політики України на період до 2020 року* (2023). <https://www.kmu.gov.ua/npas/95215363>



117. **Коржик, В.П.** (1973). Некоторые аспекты антропоических изменений поверхностных вод территории Северной Буковины. *Природа, население и хозяйство Юго-Западного экономического района*, 62–66.
118. **Корытный, Л.М.** (2001). *Бассейновая концепция в природопользовании*. Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН.
119. **Корытный, Л.М.** (1991). Бассейновый подход в географии. *География и природные ресурсы*, (1), 161–166.
120. **Корытный, Л.М.** (1987). Геосистемно-гидрологический подход к природно-хозяйственному районированию. *География и природные ресурсы*, (2), 152–158.
121. **Косариков, А.Н.** (2003). Экологические и правовые проблемы бассейнового принципа управления. *Использование и охрана природных ресурсов в России*, (4–5), 49–52.
122. **Костенюк, Л.В., Опеченик, В.М.** (2008). Дослідження руслового алювію річки Черемош. *Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки*, (1), 15-18.
123. **Костенюк, Л.В.** (2008). Загальний аналіз гідрологічного режиму річок басейну Черемошу. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, (14), 131–137.
124. **Костенюк, Л.В.** (2012). *Закономірності руслоформування у річкові системі Верхнього Пруту*. [Автореф. дис...канд. геогр. наук: спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія»], Чернівці.
125. **Костишин, М.Д., Юсько, О.В., Лосік, І.І.** (2006). *Водний фонд Чернівецької області*. Чернівці : Склавія-94.
126. **Кочуров, Б.И.** (1997). *География экологических ситуаций (экодиагностика территории)*. Москва : Ин-т геогр. РАН.
127. **Кочуров, Б.И.** (1999). *Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории*. Смоленск : Изд-во СГУ.



128. **Кулик, А.В.** (2008). *Влияние защитных лесных насаждений на эколого-хозяйственное состояние территории Волгоградской области.* [Автореферат...к.с/х.н.: 06.03.04 – Агроресомелиорация и защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов, 03.00.16 – экология], Волгоград.
129. **Куприянов, В.В.** (1977). *Гидрологические аспекты урбанизации. (Гидрология городов и урбанизированных территорий).* Ленинград : Гидрометеиздат.
130. **Курганевич, Л.П.** (2001). *Еколого-геоморфологічний аналіз басейну Західного Бугу.* [Автореферат дис.....канд. геогр. наук.: 11.00.04], Львів.
131. *Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и российский опыт.* Иркутск : Изд-во Института географии СО РАН.
132. **Лапшенков, В.С.** (1983). *Без малых рек нет рек больших.* Ростов-на-Дону: Ростовское книж. изд-во.
133. **Лапшенков, В.С.** (1987). Будущее малых рек юга ЕТС (С. 17–26). В *Закономерности проявления эрозионных и русловых процессов в различных природных условиях.* Москва : Изд-во МГУ.
134. **Лапшенков, В.С.** (1979). *Гидротехническая рекультивация малых и средних рек в бассейне Дона.* Ростов : Книжное издательство.
135. **Лапшенков, В.С.** (). Принципы охраны и использования малых и средних рек. *Гидротехническое строительство*, (12), 8–12.
136. **Ларионов, Г.А., Чалов, Р.С.** (1988). Эрозионно-аккумулятивные процессы на водосборах и руслах малых рек: проблемы и природоохранные вопросы (С. 3–14). В *Малые реки центра Русской равнины, их использование и охрана.* Москва : Изд-во МГУ.



137. **Ліхо, О.А.** (1998). *Обґрунтування моніторингу антропогенних змін в басейнах малих річок*. [Автореф. дис...канд. с/г. наук (06.01.02)], Київ.
138. **Лукашук, Л.В.** (1976). *Общий размыв русел на мостовых переходах*. Москва : Транспорт.
139. **Маккаевеєв, Н.И.** (1955). *Русло реки и эрозия в ее бассейне*. Москва : Изд-во АН СССР.
140. **Маккаевеєв, Н.И., Чалов, Р.С.** (1986). *Русловые процессы*. Москва : Изд-во МГУ.
141. **Маккаевеєв, Н.И.** (1998). *Эрозионно-аккумулятивные процессы и рельеф русла реки (избранные труды)*. Москва : Изд-во МГУ.
142. **Яцик, А.В.** (Ред.) (1991). *Малі річки України. Довідник*. Київ : Урожай.
143. **Масікевич, Ю.Г.** та ін. (2005). Методичні аспекти формування екологічної мережі Чернівецької області. *Молодь у вирішенні регіональних та транскордонних проблем екологічної безпеки: Матеріали Четвертої наукової конференції (Чернівці, 5–6 травня 2005 р.)*, 8–22.
144. **Мильков, Ф.М.** (1990). *Общее землеведение*. Москва : Высшая школа.
145. **Мильков, Ф.Н.** (1981). Бассейн реки как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования. *География и природные ресурсы*, (4), 11–18.
146. **Мильков, Ф.Н.** (1978). *Рукотворные ландшафты: Рассказ об антропогенных комплексах*. Москва : Мысль.
147. **Мисковець, І.Я.** (2003). *Антропогенні зміни в басейнах малих річок (на прикладі Волинської області)*. [Автореф. дис...канд. геогр. наук: 11.00.11], Чернівці.
148. **Мольчак, Я.А., Чемерис, М.П.** (1996). Морфометрический анализ влияния осушительной мелиорации на состояние речных систем Волынского Полесья. *Эрозионные и русловые процессы*, (2), 112–122.



149. **Мольчак, Я.О., Герасимчук, З., Мисковець, І.** (2004). *Річки та їх басейни в умовах техногенезу*. Луцьк : РВВ ЛДТУ.
150. **Мольчак, Я.О., Мігас, Р.В.** (1999). *Річки Волині*. Луцьк : Настир'я.
151. **Мольчак, Я.А., Фесюк, В.А., Мысковец, И.Я.** (2003). Современный этап антропогенной трансформации пойменно-русловых комплексов рек Волынской области. *18 Пленарное межвузовское коорд. сов. по проблеме эроз., русл и устьев. процессов, (Курск, 28–30 октября 2003 г.)*, 170–171.
152. **Калинин, М.Ю., Ободовский, А.Г.** (Ред.) (2003). *Мониторинг, использование и управление водными ресурсами бассейна р. Припять*. Минск : Белсэнс.
153. **Мороз, О.С., Свидницька, В.Б.** (2005). Аналіз трансформованості міських ландшафтів. *Вісник національного університету водного господарства та природокористування: Збірник наукових праць*, 4(32), 32–37.
154. **Мороков, В.В.** (1987). *Природно-экономические основы регионального планирования охраны рек от загрязнения*. Ленинград : Гидрометеоиздат.
155. **Мухина, Л.И.** (1973). *Принципы и методы технологической оценки природных комплексов*. Москва : Наука.
156. **Назарова, К.В., Кирилюк, О.В.** (2006). Аналіз критеріїв оцінки ступеня стійкості річкових русел для цілей екологічного руслознавства. *Екологічні проблеми регіонів України: Матеріали VIII Всеукраїнської наук. студ. конференції, (Одеса, 19–20 квітня 2006 р.)*, 174–175.
157. **Назарова, К., Кирилюк, О.В.** (2006). Становлення поняття «стійкість річкового русла». *Шевченківська весна: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції сту-*



дентів, аспірантів та молодих вчених, присвяченої 15-й річниці незалежності України, 4(1), 84–85.

158. **Назарова, О.** (2005). Визначення екологічної напруженості, зумовленої антропогенним навантаженням у басейні малої річки (на прикладі басейну річки Хуків. *Молодь у вирішенні регіональних та транскордонних проблем екологічної безпеки: Матеріали Четвертої наукової конференції (Чернівці, 5–6 травня 2005 р.)*, 98–104.
159. **Назарова, О.** (2005). Дослідження ступеня стійкості річкових русел річок басейнів Пруту, Сірету, Тиси та карпатських приток Дністра. *Науковий вісник Чернівецького університету: Географія*, (238), 64–70.
160. **Назарова, О.** (2005). Екологічна складова дослідження ступеня стійкості русел басейнів Пруту, Сірету, Тиси та Дністра. *Матеріали студентської наукової конференції, присвяченої 130-річчю Чернівецького університету. Біологічні, хімічні та географічні науки (Чернівці, 11–12 травня 2005 р.)*, 255–256.
161. **Назарова, О.** (2003). Критерії оцінки стійкості річкових русел. ЧНУ. *Матеріали студ. наук конф. Природничі науки (Чернівці, 14–15 травня 2003 р.)*, 175–176.
162. **Назарова, О.** (2004). Дослідження стійкості русел річок басейнів Пруту та Сірету. *Матеріали студ. наук. конф., присвяченої 170-річчю з дня народження Ю. Федьковича Біологічні, хімічні та географічні науки. (Чернівці, 12–13 травня 2004 р.)*, 311–312.
163. **Назарова, О.** (2005). Методика визначення екологічної напруженості у басейнах малих річок. *Регіон – 2005: соціально-економічні аспекти: Матеріали студентської науково-практичної конференції (Харків, 2005 р.)*, 51–52.
164. **Назарова, О.** (2005). Про необхідність врахування антропогенної складової при розрахунку ступеня стабільності річкових русел (на прикладі басейну р. Хуків). *Наукові за-*



писки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія, (10), 40–44.

165. *Наставление по рекогносцировочным гидрографическим исследованиям рек* (1949). Ленинград : Гидрометеиздат.
166. *Національний план управління басейном р. Тиса* (2012). https://buvrtyisa.gov.ua/newsite/download/National%20plan%20final_ost.pdf
167. **Никора, В.И.** **Арнаут, Н.А.** и др. (1991). Некоторые результаты стационарных натуральных исследований русловых процессов на малых реках Молдовы (С. 44–62). В *Гидрология малых рек*, Кишинев : Штиинца, 44–62.
168. **Никора, В.И., Арнаут, Н.А., Науменко, А.М.** (1991). *Факторы формирования русел малых рек Молдовы и их типизация*. Кишинев : Штиинца.
169. **Ободовський, О.Г., Онищук, В.В., Ярошевич, О.Є.** (2005). Аналіз руслових процесів і рекомендації щодо управління русло-заплавним комплексом на передгірнорівнинній ділянці Тиси. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія*, (7), 69–88.
170. **Ободовський, О.Г.** (1998). Вплив осушувальних меліорацій на руслоформуючу діяльність річок Українського Полісся. *Меліорація і водне господарство*, (85), 95–99.
171. **Ободовський, О.Г.** (2001). *Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України)*. Київ : Ніка-Центр.
172. **Ободовський, О.Г., Ярошевич, О.Є.** (2006). *Гідроморфологічна оцінка якості річок басейну Верхньої Тиси*. Київ : СП «Технодрук».
173. **Ободовський, О.Г.** (2001). Концептуальні положення гідроекологічної оцінки прояву руслових процесів. *Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія*, (2), 146–153.



174. **Ободовський, О.Г., Ярошевич, О.Є.** (2006). Методичні засади гідроморфологічної оцінки якості річок Українських Карпат. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, (11), 37–45.
175. **Ободовський, О.Г., Гребінь, В.В., Онищук, В.В., Погорільчук, Н.М., Розлач, З.В.** (2004). Моніторинг руслових процесів в нижньому б'єфі Канівської ГЕС. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, (6), 47–60.
176. **Ободовський, О.Г., Коноваленко, О.С., Розлач, З.В., Онищук В.В.** (2012). Особливості розвитку процесів руслоформування річок басейну Латориці. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 1(26), 43–55.
177. **Ободовський, О.Г., Шуляренко, І.П.** (1999). Сучасні підходи до визначення стійкості річкових русел. *Меліорація і водне господарство*, (86), 105–112.
178. **Огиевский, А.В.** (1952). *Гидрология суши*. Москва : Сельхозиздат.
179. **Олдак, П.Г.** (1983). *Равновесное природопользование: Взгляд экономиста*. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние.
180. **Олдак, П.Г.** (1979). *Современное производство и окружающая среда*. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние.
181. **Павловська, Т.С.** (2006). *Річкова система Гориці: структура, функціонування, управління*. [Автореф. дис....канд. геогр. наук: спец. 11.00.04 «Геоморфологія і палеогеографія»], Луцьк.
182. **Паланичко, О.В.** (2010). *Закономірності руслоформування річок Передкарпаття*. [Автореф. дис....канд. геогр. наук: спец. 11.00.07 «Гідрологія суши, водні ресурси, гідрохімія»], Київ.
183. **Парфенов, А.В.** (1998). Руслоформирующие факторы малых и средних рек. *Труды научной конференции по итогам науч.-исслед. работ Мар. гос. техн. университета (Йошкар-Ола, 20–22 апреля, 1998 г.)*, 25–27.



184. **Пасічник, М.Д.** (2012). *Геогідроморфологічний аналіз територіальної структури дниць долин основних річок Чернівецької області*. [Автореф. дис...канд. геогр. наук: спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія»], Київ.
185. *Паспорт р. Виженки* (1993). Черновцы : Черновицкий филиал института «Львовпроводхоз».
186. *Паспорт р. Дерелуй* (1992). Черновцы : Черновицкий филиал института «Львовпроводхоз».
187. *Паспорт р. Хукив* (1993). Черновцы : Черновицкий филиал института «Львовпроводхоз».
188. **Побігун, О.В.** (2005). *Геоecологічний моніторинг Карпатського регіону України як основа раціонального природокористування*. [Автореф. дис...канд. геогр. наук: спец. 11.00.11 «Конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів»], Львів.
189. **Геренчук, К.І.** (Ред.) (1978). *Природа Чернівецької області*. Львів : Вища школа.
190. **Кирилюк, О.В., Кирилюк, А.О., Костенюк, Л.В.** (Укл.) (2008). *Проблеми екологічного руслознавства: Конспект лекцій (Частина 1)*. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т.
191. **Кирилюк, О.В., Костенюк, Л.В., Опеченик, В.М.** (Укл.) (2009). *Проблеми екологічного руслознавства: Конспект лекцій (Частина 2)*. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т.
192. **Кирилюк, О.В.** (Укл.) (2006). *Проблеми екологічного руслознавства: Конспект лекції*. Чернівці : Рута.
193. **Кирилюк, О.В., Смирнова, В.Г.** (Укл.) (2006). *Проблеми екологічного руслознавства: Методичні вказівки до семінарських занять і лабораторних робіт*. Чернівці : Рута.
194. Закон України «Про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року» (2018). <https://ips.ligazakon.net/document/JH6YF00A?an=332>



195. **Проскуряков, А.К., Лохтин, В.М., Леявский, Н.С.** (1951). *Основатели учения о формировании русла*. Ленинград : Гидрометеоиздат.
196. **Разумихин, Н.В.** (1984). Применение географо-гидрологического метода для анализа устойчивости природных систем (С. 3–14). В *Географо-гидрологический метод исследования вод суши*. Ленинград : Изд-во ГОСССР.
197. **Разумовский, В.М.** (2003). *Природопользование*. Спб : Изд-во С.-Петербур. ун-та.
198. **Разумовский, В.М.** (1989). *Эколого-экономическое районирование*. Ленинград : Наука.
199. **Ратцель, Ф.** (1905). *Земля и жизнь. Сравнительное землеведение*. Спб. : Изд-во Брокгайза и Ефрона.
200. **Реклю, Э.** (1910). *Человек и Земля*. Спб. : Типография П.П. Сойкина.
201. **Каганер, М.С.** (Ред.) (1978). *Ресурсы поверхностных вод СССР. Описание рек и озер и расчеты основных характеристик их режима. Украина и Молдавия. Западная Украина и Молдавия (без бассейна р.Днестра)*, 1(6). Ленинград : Гидрометеоиздат.
202. **Ретеюм, А.** (1988). *Земные миры*. Москва : Мысль.
203. **Ретеюм, А.Ю.** (1971). О геокомплексах с односторонним системообразующим потоком вещества и энергии. *Изв. АН СССР. серия: География*, (5), 122–128.
204. **Ржаницын, Н.А.** (1985). *Руслоформирующие процессы рек*. Ленинград : Гидрометеоиздат.
205. **Рибін, М.М.** (1960). Фізико-географічна характеристика Прут-Дністровського межиріччя Чернівецької області. *Праці експедиції Чернівецького державного університету. Серія географічна*, V, 5–42.
206. **Рохмистров, В.Л., Наумов, С.С.** (1984). Физико-географические закономерности распределения речной сети Ярославского Нечерноземья. *Географические аспекты*



- рационального природопользования в Верхневолжском Нечерноземье: Межвуз. сб. научн. трудов (Ярославль, 1984 г.), (206), 45–53.*
207. **Руднева, О.С.** (2008). *Сравнительный геоэкологический анализ приграничных районов Оренбургской области и Республики Башкортостан.* [Автореферат ...к.геогр.н.: 25.00.36 – геоэкология], Астрахань.
208. **Чалов, Р.С.** (Ред.) (1994). *Русловой режим рек Северной Евразии (в пределах бывшего СССР).* Москва : Изд-во МГУ.
209. **Рыбалова, О.В.** (2004). Метод идентификации бассейнов малых рек с низкой устойчивостью к антропогенной нагрузке. *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*, (2), 23–27.
210. **Салмина, Ю.П.** (2005). Что имеем – не храним... (проблемы качества природных вод в бассейне Оби). *Проблемы устойчивого развития Обь-Иртышского бассейна*, 74–77.
211. **Самойленко, В.М.** (2004). Досвід створення баз та інформаційних систем гідроекологічних даних. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, (6), 200–207.
212. **Самойленко, В.М., Верес, К.О.** (2006). Модельна оцінка водно-якісної параметрично-інтегральної стійкості малих басейнових геосистем урбанізованих ландшафтів. *Наукові праці УкрНДДГМІ*, (255), 140–151.
213. **Самойленко, В.М., Верес, К.О.** (2006). Теоретично-прикладні аспекти моделювання станумалих басейнових геосистем урбанізованих ландшафтів. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, (11), 330–338.
214. **Сергин, С.Я.** (1982). *Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы.* Калининград : Калининградский университет.



215. **Симонов, Ю.Г., Кружалин, В.И.** (1992). Речные бассейны. *Динамическая геоморфология*, 237–364.
216. **Смирнова, В., Горшеніна, Л.** (2007). Структура й динаміка заплавно-руслувих комплексів річки Сірет. *Річкові долини. Природа – ландшафти – людина: Збірник наукових праць*, 220–228.
217. **Смирнова, В.Г., Горшеніна, Л.** (2004). Оцінка руслових процесів річок при проведенні екологічної експертизи. *Матеріали Міжнародної наукової конференції, посвященої 70-летию геогр. фак-та (Симферополь, 20–22 мая 2004 г.)*, 160–161.
218. **Снищенко, Б.Ф., Костюченко, А.А.** (2002). Гидроморфологический мониторинг рек. *Тезисы докладов научной конференции по результатам исследований в области гидрометеорологии и мониторинга природной среды в государствах-участниках СНГ, посвященная 10-летию образования Межгосударственного совета по гидрометеорологии (Санкт-Петербург, 23–26 апреля 2002 г.)*, 113–114.
219. **Соколов, А.А.** (2008). *Геоэкологические аспекты устойчивого развития в Оренбургско-Казахстанском трансграничном регионе*. [Автореф. дисс....канд.геогр.наук (25.00.36)], Астрахань.
220. **Соколов, А.А.** (1952). *Гидрография СССР*. Ленинград : Гидрометеоздат.
221. **Соловей, Т., Грущинський, Т., Юзвяк, К.** (2009). *Атлас поверхневих вод басейну Прута (в межах України)*. Кам'янець-Подільський : ПП Мошинський В.С..
222. **Соловей, Т.В.** (2004). *Оцінка впливу гідрологічних чинників на якість води річок басейну верхнього Пруту в маловодний період року*. [Автореф. дис.... канд.геогр.наук (11.00.11)], Київ.
223. **Солодкий, В.Д.** (2006). *Формування програм інтегрованого управління водозбірними басейнами Буко-*



- вини з використанням екологічної ролі лісів. *Молодь у вирішенні регіональних та транскордонних проблем екологічної безпеки: Матеріали Четвертої наукової конференції (Чернівці, 5–6 травня 2006 р.)*, 123–135.
224. *Способы определения гидрографических характеристик водотоков и водоемов* (1986) (С. 44–56). В *Руководство по определению гидрографических характеристик картометрическим способом*. Ленинград : Гидрометеиздат.
225. **Тарлок, Э.Д.** (2004). Интегрированное управление водными ресурсами: теория и практика. *Научно-практический семинар НАТО «Интегрированное управление водными ресурсами на трансграничных бассейнах – межгосударственные и межсекторальные подходы» (Бишкек, 23–27 февраля, 2004 г.)*, 23.
226. **Тимченко, З.В.** (2001). *Оцінка геоекологічного стану водних ресурсів малих річок (на прикладі північного макросхилу Кримських гір)*. [Автореф. дис...канд.геогр.наук (11.00.11)], Сімферополь.
227. **Томільцева, А.І.** (2005). Інтегрований менеджмент – басейновий підхід. *Участь громадськості у збереженні малих річок України: матеріали тренінг-курсу*, 75–82.
228. **Фильчагов, А.П.** (1989). *Возрождение малых рек*. Київ : Урожай.
229. **Хорошев, А.В.** (1995). Оценка устойчивости ландшафтов бассейна р. Баксан (Центральный Кавказ). *Вестник Московского университета. Серия 5. География*, (1), 81–87.
230. **Хортон, Р.Е.** (1948). *Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов*. Москва : ИЛ.
231. **Царик, Л.П.** (2006). *Еколого-географічний аналіз і оцінювання території: теорія та практика (на матеріалах Тернопільської області)*. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан.



232. **Цепенда, М.В.** (2002). *Водогосподарський баланс як засіб оптимізації проблем водоспоживання і водовідведення у річкових басейнах.* [Автореф. дис....канд.геогр.наук: 11.00.11], Чернівці.
233. **Чалов, Р.С.** (1979). *Географические исследования русловых процессов.* Москва : Изд-во МГУ.
234. **Чалов, Р.С., Алабян, А.М., Иванов, В.В., Лодина, Р.В., Панин, А.В.** (1998). *Морфодинамика русел равнинных рек.* Москва : Изд-во МГУ.
235. **Чалов, Р.С.** (2006). Основные направления тенденции и экологические проблемы русловедения на современном этапе. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, (11), 26–32.
236. **Чалов, Р.С.** (2000). Почему размываются берега рек. *Соровский образовательный журнал*, 6(2), 99–106.
237. **Чалов, Р.С.** (2004). Ранжирование влияния русловых деформаций на природопользование и хозяйственную деятельность в долинах рек (С. 74–87). В *Гидроэкология: теория и практика.* Москва : Географический факультет МГУ.
238. **Чепурко, Н.Л., Чижова, В.П.** (1978). Научные основы природоохранной организации территории (С. 165–177). В *Рациональное природопользование и охрана среды.* Иркутск.
239. **Черваньов, І.Г., Костріков, С.В., Воробійов, Б.Н.** (2006). *Флювіальні геоморфосистеми: Дослідження й розробки Харківської геоморфологічної школи.* Харків : Вид-во ХНУ.
240. **Чернов, А.В.** (1994). Заиление русел малых рек Европейской России и сопредельных государств. *Геоморфология*, (1), 100–106.
241. **Чернов, А.В.** (1988). Современное развитие малых рек центральных районов ЕЧ СССР (С. 15–24). В *Малые реки центра Русской равнины, их использование и охрана.* Москва.



242. **Чоп, В.И.** (1964). О геоморфологическом строении Черновской котловины. *Тезисы докладов XX научной сессии (Черновы, 1964 г.)*, 66–68.
243. **Швебс, Г.И.** (1974). *Формирование водной эрозии стока наносов и их оценка*. Ленинград : Гидрометеиздат.
244. **Швебс, Г.И., Єгошин, М.І.** (2003). *Каталог річок і водойм України: навчально-довідковий посібник*. Одеса : Астропринт.
245. **Шерстобитова, Л.В.** (2003). *Аналіз и оценка экологических рисков территории (на примере поймы р. Томи в пределах Томской области)*. [Автореферат ...к.геогр.н.: 25.00.36 – геоэкология], Томск.
246. **Шерстобитова, Л.В.** (2000). Оценка антропогенного воздействия на ландшафты поймы реки Томи. *Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы*, (2), 126–127.
247. **Шикломанов, И.А.** (1979). *Антропогенные изменения водности рек*. Ленинград : Гидрометеиздат.
248. **Шикломанов, И.А.** (1989). *Влияние хозяйственной деятельности на речной сток*. Ленинград : Гидрометеиздат.
249. **Шищенко, П.Г.** (1988). *Прикладная физическая география*. Київ : Вища школа.
250. **Шуляренко, І.П.** (1998). *Оцінка горизонтальних руслових деформацій та стійкості русел малих та середніх річок басейну Дніпра (в межах України)*. [Автореф.дис. ... к.геогр. н.: 11.00.07], Київ.
251. **Щербинина, С.В.** (2006). *Эколого-гидрологическая оценка состояния речных водосборов для уточнения комплекса водоохраных мероприятий (на примере Воронежской области)*. [Автореф. дисс....канд. геогр. наук (25.00.27)], Воронеж.
252. **Чалов, Р.С.** (Ред.) (2002). *Экология эрозионно-русловых систем России*. Москва.



253. **Ющенко, Ю.С.** (2007). Геогідроморфологічний підхід до вивчення русел. *Тези доповідей другої міжнародної науково-технічної конференції «Навколишнє природне середовище – 2007: актуальні проблеми екології та гідрометеорології; інтеграція освіти та науки», присвяченої 75-річчю Одеського державного екологічного університету (Одеса, 26–28 вересня, 2007 р.)*, 127–128.
254. **Ющенко, Ю.С., Паланичко, О.В.** (2009). Геогідроморфологічні дослідження руслоформування річок Передкарпаття. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія*, (18), 17–25.
255. **Ющенко, Ю.С.** (2005). *Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел*. Чернівці : Рута.
256. **Ющенко, Ю., Смирнова, В., Коржик, В.** (2006). Гідроморфологічна характеристика річок Стебник та Сухий як інформаційна база дослідження еволюції сучасних долинно-річкових геосистем. *Науковий вісник Чернівецького університету: Географія*, (304), 113–123.
257. **Ющенко, Ю.С., Кирилюк, А.О., Паланичко, О.В.** (2011). Методичні аспекти виділення однорідних ділянок русел та заплав на річках Передкарпаття. *Науковий вісник Чернівецького університету : Географія*, (553–554), 34–38.
258. **Ющенко, Ю.С.** (2007). Проблеми деградації русел і заплав річок Чернівецької області. *Річки і долини. Природа – ландшафти – людина : збірник наукових праць*, 273–277.
259. **Ющенко, Ю.С., Кирилюк, А.О., Караван, Ю.В., Пасічник, М.Д., Паланичко, О.В.** (2011). Руслознавчі аспекти сталого розвитку (на прикладах передкарпаття). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. Матеріали п'ятої Всеукраїнської наукової конференції (Чернівці, 22–24 вересня, 2001 р.)*, 302–305.



260. **Ягушкин, В.И.** (1975). О речных заламах Западной Сибири. *Геодезия и картография*, (11), 51–53.
261. **Ярошевич, О.Є.** (2008). *Гідроморфологічна оцінка екологічного стану річок басейну Тиси в межах України*. [Автореф. ..канд.геогр.наук: 11.00.07 – гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія], Київ.
262. **Ясинский, С.В.** (2009). *Формирование гидрологического режима водосборов малых равнинных рек*. [Автореферат ..д.геогр.н.: 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия], Москва.
263. **Яцик, А.В.** (2004). *Водогосподарська екологія*. 3(5), Київ : Генеза.
264. **Яцык, А.В.** (1997). *Экологические основы рационального водопользования*. Київ : Генеза.
265. **Buache, P.** (1753). *Considérations géographiques et physiques sur les nouvelles découvertes de la Grande Mer*. Paris.
266. **CEN №14614.** *Water Quality – Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers* (2004).
267. **Fleischhacker, T., Kern, K.** (2002). *Ecomorphological Survey of Large Rivers*. German Institute of Hydrology.
268. **Gardiner, J., Thompson, K., Newson, M.D.** (1994). Integrated watershed/river catchment planning and management, a comparison of selected Canadian and UK experiences. *Journal of Environmental Planning and Management*, 37(1), 53–67.
269. **Gatterer, J.Ch.** (1775). *Abriss der Geographie*. Göttingen.
270. **Gatterer, J.Ch.** (1789). *Kurzer Begriff der Geographie*. Göttingen.
271. **Kiriluk, O.V., Kiriluk, S.M.** (2008). Hydrological pre-conditions of hydromorphological assessment of river-bed quality of Dereluy River. *Materiały IV Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Wykształcenie I nauka bez granic – 2008»*. Volume 16. Rolnictwo. Ekologia. Geografia I



- Geologia : Nauka i studia (Przemysl, 07–15 grudnia 2008 r.)*, 55–58.
272. **Melton, M.A.** (1959). A derivation of Strahler's channel ordering system. *Journal of Geology*, (67), 345–346.
273. **Newson, M.** (1997). *Land, Water and Development: Sustainable Management of River Basin Systems*. New York.
274. **Pedersen, M.L., Ovesen, N.B., Friberg, N., Clausen, B., Lehotský, M., Greškova, A.** (2004). Hydromorphological assessment protocol for the Slovak Republic.
275. **Pedersen, M.L. Baattrup-Pedersen, A.** (2003). *National monitoring programme 2003–2009. Assessment methods manual*. National Environmental Research Institute of Denmark. Technical Report no. 21.
276. **Pfankuch, D.J.** (1975). *Stream reach inventory and channel stability evaluation*. Washington.
277. **Ramadasan, K., Salam, M.N.A., Kumaran, S., Perumal, B.** (2000). Integrated river basin management conservation and ecological strategies. *Proceeding Paper for National Conference on Sustainable River Basin Management (Malaysia, Kuala Lumpur, 13–14 November, 2000)*, 9.
278. **Raven, P.J., Holmes, N.T.H., Dawson, F.H., Fox, P.J.A., Everard, M., Fozzard, I.R., Rouen, K.J.** (1998). *River Habitat Quality – the physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man*. Bristol, UK : Environment Agency.
279. *River Basin Planning Guidance* (2006). London.
280. **Rosgen, D.L.** (1994). A classification of natural rivers. *Catena*, (22), 169–199.
281. **Schwarz, U.** (2007). *Hydromorphological inventory and map of the Drava and Mura rivers*. Vienna
282. **Staler, S., Marvin, S., Newson, M.D.** (1994). Land use planning and the water sector. A review of development plans and catchment management plans. *Town Planning Review*, 65(4), 375–397.



-
283. **Strahler, A.N.** (1952). Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography. *Geological Society of America Bulletin*, (63), 1117–1142.
 284. **Wolsink, M.** (2006). River basin approach and integrated water management: Governance pitfalls for the Dutch Space-Water-Adjustment Management Principle. *Geoforum*, 37(4), 473–487.
 285. **Woltjer, J., Al, N.** (2005). Strategic capacities in Dutch water management and spatial planning. *45th Congress of the European Regional Science Association (Vrije Universiteit Amsterdam, 23–24 August, 2005)*, 30–56.

ДОДАТКИ



Додаток А

Оціночні категорії, параметри та характерні риси, які складають стандартну гід-роморфологічну оцінку

№	Оціночні категорії	Загальні параметри	Приклади оцінених характерних ознак
РУСЛО			
1	Геометрія русла	Тип русла	Розгалужене, меандруюче, відносно прямолінійне Видозміни у природних типах русла
		Поздовжній профіль	Похил, поздовжній профіль
		Поперечний профіль	Різновиди поперечних перерізів за глибиною, шириною, береговими профілями тощо
2	Донні відклади	Штучні	Бетон, донні укріплення
		Природний тип донних відкладів	Вмуровані (нерухомі брили, скелясті виступи русла)
			Крупні (брили та каміння)
			Грубі (галька та гравій)
			Дрібні (пісок)
			Зв'язані (мул та глина)
Органічні (торф тощо)			
Управління/ вплив водозбору	Ступінь замуленості та стійкість русла		
3	Руслова рослинність та органічні рештки	Структурна форма наявних макрофітів	Спливаюча на поверхню, вільноплаваюча, широколистяна затоплена, бріюфіти, макроводорості
		Рештки дерев та листя	Тип та розмір параметрів/матеріалів
		Використання рослинності	Видалення бур'яну
4	Ерозія/характер відкладів	Елементи в руслі та в основі берега	Коси, боковики, осередки та острови (вкриті та неvkриті рослинністю)
			Постійні та еродовані схили, похилі або терасовані береги
5	Потік	Тип потоку	Вільний потік, рябь, спокійний
		Елементи потоку	Вплив штучних елементів (хвилеломи, дефлектори)



Продовження додатка А

		Режим витрат	Заводь, рифелі, гладина, бистрина Забір води, збільшення витрат, перекидання води, попуски води через турбіни
6	Поздовжні зміни під впливом штучних споруд	Штучні перешкоди, які впливають впродовж певного періоду на потік, транспорт наносів та міграцію біоти	Водозливи, дамби, шлюзи в руслі, водопропускна труба
РІЧКОВІ БЕРЕГИ/ПРИБЕРЕЖНА ЗОНА			

7	Елементи берега та їх зміни	Склад берега	Гравій, пісок, глина, штучне
		Типи берегоукріплення/берегозахист	Руслорегулюючі щити, кам'яні стіни, габіони, загати
8	Типи рослинності/ форми рослинності на берегах та прилеглих територіях	Структура рослинності	Типи рослин, стратифікація і поширення Сінокіс на берегах, вирубка дерев
		Використання рослинності	Сільськогосподарський розвиток та розвиток урбанізованих територій
		Типи землекористування, поширення та розвиток типів	

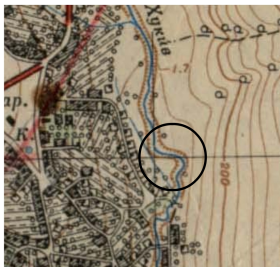
ЗАПЛАВА

9	Використання прилеглих земель та пов'язаних із ними характеристик	Типи землекористування, поширення та розвиток типів	Заплавні ліси, сільськогосподарський розвиток та розвиток урбанізованих територій
		Типи відкритих вод/характеристики перезволожених територій	Давній флювіальні/ заплавні характеристики (зрізані меандри, стариці, болота) Штучні водні елементи (зрошувальні канали, рибні ставки, кар'єрні виїмки)
10	Динаміка (прояв) (а) планових (бокових) руслових деформацій; (б) планових (бокових) руслових процесів річки	Ступінь впливу на переміщення русла річки і стоку води у Заплаві	Берегові кріплення та наноси (з'єднані з берегами або взяті з річки), протиповіневі стіни та інші стримуючі конструкції
		Поширення заплави	Будь-які штучні споруди, що розділяють заплаву



Додаток Б

Характерна звивина у межах села Рідківці



кінець 40-х років



1977



2000



2005



Світлина авторів, 2005



Додаток В

Однорідні ділянки річки Дерелуй



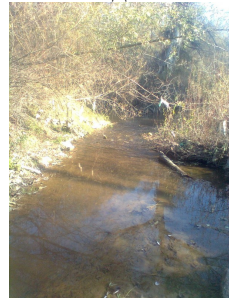
ОД 1



ОД 2



ОД 3



ОД 4



с. Молодія



с. Остриця

ОД 5



Продовження додатка В



фрагмент топокарти, кінець 40-их рр.



фрагмент аерофотознімку, 1985 р.



знімок Google Earth, 2009 р.

ОД 6



2010 р.



2012 р.

ОД 6



Додаток Г
Антропогенний вплив на однорідні ділянки річки Дерелуй



ОД 3



ОД 4



ОД 5

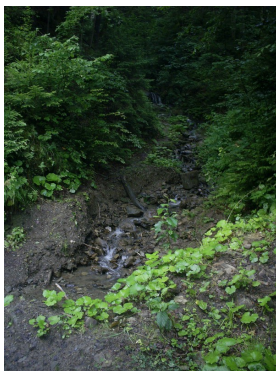


ОД 6



Додаток Д

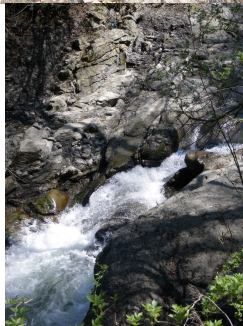
Однорідні ділянки річки Виженки



ОД 1



ОД 3



ОД 4



Продовження додатка Д



ОД 5

ОД 6



Додаток Е
Антропогенний вплив на однорідні ділянки річки Виженки



ОД 5



ОД 6



Додаток Ж

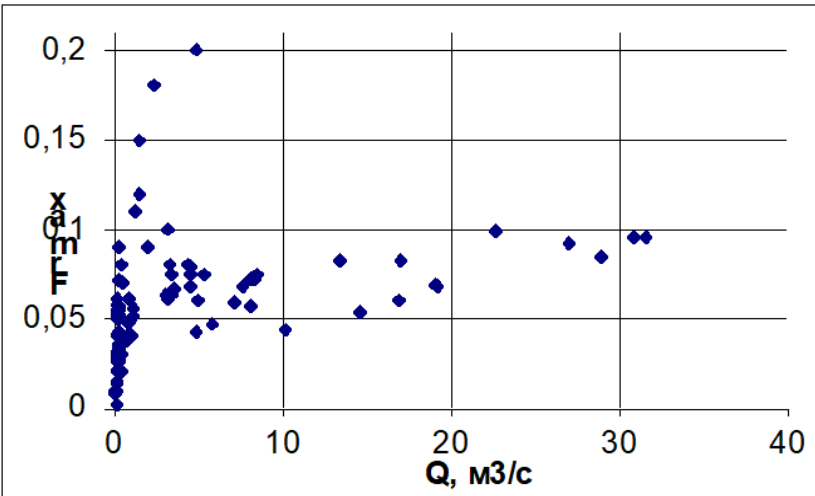
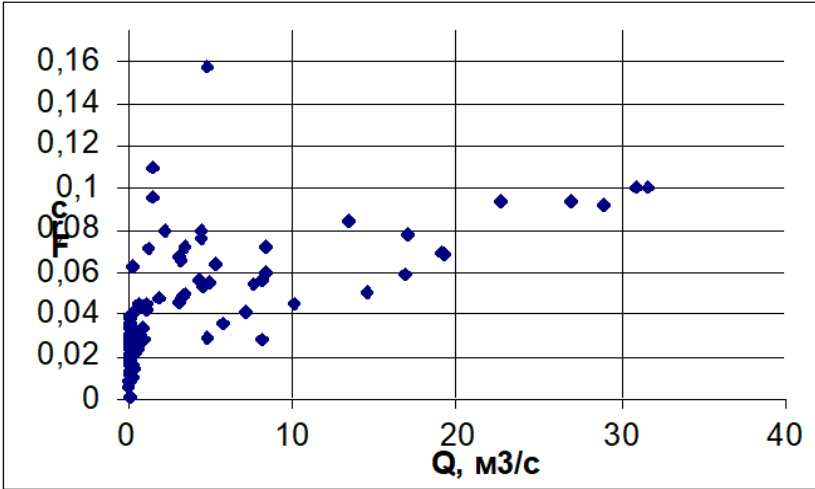
**Зведені дані по однорідним ділянкам
річок Гукова, Дерелуї та Виженки**

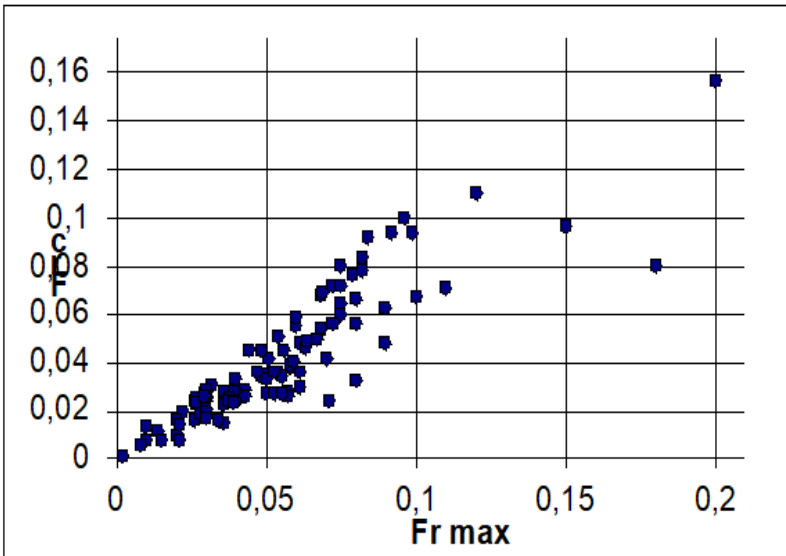
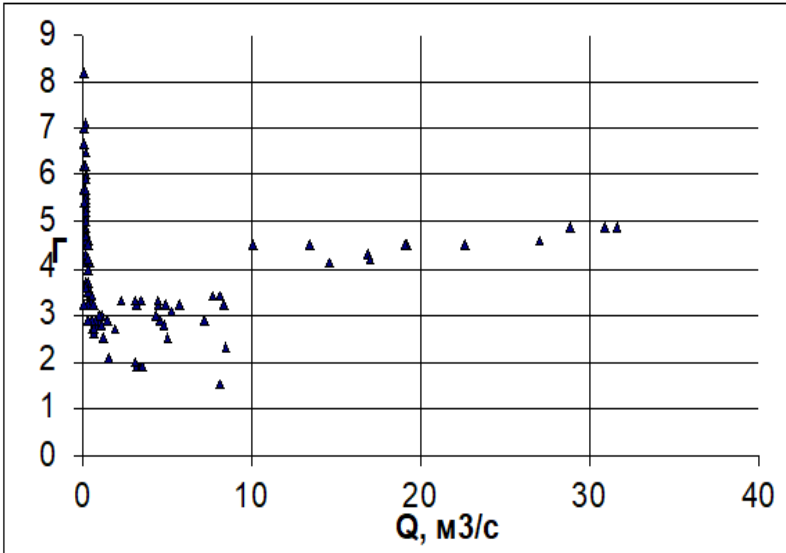
№ Од	Довжина ділянки, км	Абсолютні відмітки, м	Поздовжній похил, ‰	Ширина днища долини, м	
р. Гуків					
1	3,4	420 – 260	47,1	0 – 8,5	
2	10	260 – 200	6,0	25 – 30	
3	12,7	200 – 151,8	3,8	600 – 800	
4	4	151,8 – 140	2,13	20 – 100	
5					
р. Дерелуї					
1	1,5	390 – 320	46,7	0 – 80	
2	9,75	320 – 200	14,6	50 – 100	
3	3	200 – 190	3,3	150 – 200	
4	6,55	190 – 175	2,3	80 – 120	
5	11,35	175 – 150	2,1	80 – 100	
6	0,9	150 – 145	5,6		
р. Виженка					
1	1,1	910 – 740	154,5	До 20	
2	3,2	740 – 600	18,75	35	
3	1,3	600 – 550	38,5	35	
4	5,1	550 – 450	19,6	45	
5	5,2	450 – 350	19,2	100 – 150	
6	1,7	350 – 332	10,6	80 – 140 – 300	

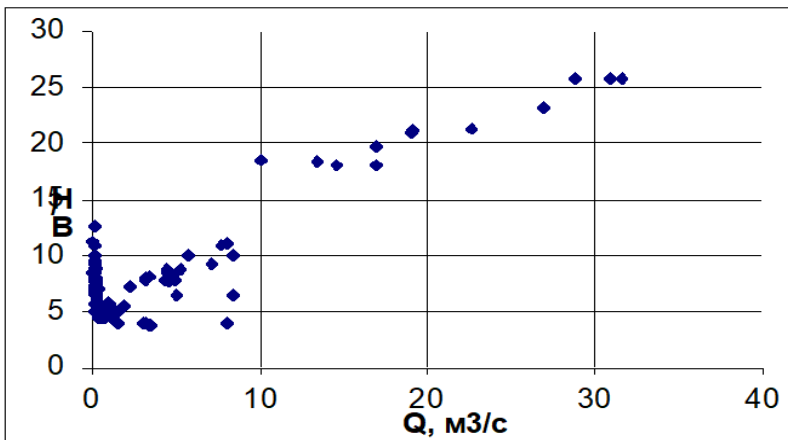


Додаток 3

**Графіки зв'язку чисел Фруда, Глушкова,
показника розпластаності з витратами води річки Гуків**









Додаток І

**Розраховані числа Фруда, Глушкова, Железнякова,
показника розпластаності для річки Гуків**

	Q	Fr c	Fr max	В/Н с	В/Н max	Г	Ж	Стійкість за Ж
1972								
1	0,19	0,018	0,03	7,7	5,5	5,1	0,18	
2	0,17	0,02	0,022	7,7	6,4	5,1	0,19	
3	0,39	0,026	0,03	5,4	4,3	3,4	0,19	
4	0,15	0,022	0,027	8,5	6,8	5,6	0,21	
5	0,24	0,024	0,026	6,1	5,5	4,1	0,18	
6	0,26	0,023	0,029	6,3	5	4,1	0,19	
7	0,19	0,027	0,029	7,3	6,1	4,9	0,21	
8	0,24	0,025	0,028	6,6	5,1	4,3	0,19	
9	0,38	0,025	0,036	5,1	4,4	3,3	0,18	
10	0,2	0,031	0,032	7,7	5,9	5,1	0,24	
11	0,81	0,03	0,061	4,8	3,9	2,8	0,21	
12	0,5	0,028	0,036	5,4	4,5	3,3	0,2	
13	0,24	0,024	0,03	6,4	5,5	4,2	0,19	
14	0,18	0,025	0,027	7,7	6,4	5,1	0,21	
15	0,15	0,022	0,029	8,5	7,7	5,6	0,21	
1973								
16	0,15	0,011	0,014	6,6	5,5	4,3	0,13	
17	0,18	0,016	0,026	6,8	5,6	4,5	0,16	
18	0,15	0,019	0,028	8,2	6,6	5,4	0,19	
19	0,14	0,023	0,027	8,9	7,2	5,9	0,22	
20	0,25	0,015	0,036	5,3	4,8	3,5	0,14	
21	0,36	0,024	0,037	4,9	4,5	3,2	0,17	
22	0,84	0,034	0,048	5,2	3,9	2,9	0,24	
23	0,26	0,01	0,02	6	4,7	3,6	0,13	
24	1,12	0,045	0,056	5,7	3,8	3	0,3	
25	1,14	0,042	0,051	5,2	3,7	2,8	0,28	
26	5,28	0,064	0,075	8,7	4,3	3,1	0,66	
27	8,1	0,028	0,057	4	2,7	1,5	0,28	
28	8,37	0,072	0,072	10	4,6	3,2	0,86	Стійке
29	4,45	0,076	0,079	8,5	4,1	3,2	0,68	
30	3,44	0,072	0,075	8,2	3,9	3,3	0,61	
31	4,44	0,08	0,075	8,8	4,2	3,3	0,71	
32	0,36	0,024	0,037	4,9	4,5	3,2	0,16	
33	0,25	0,016	0,034	5,3	4,8	3,5	0,14	
34	0,38	0,022	0,036	7,1	6	4,1	0,22	
35	4,88	0,157	0,2	7,9	4,6	3,2	0,87	Стійке
36	4,53	0,053	0,068	7,7	4,3	2,9	0,54	



Продовження додатка І

37	1,52	0,096	0,15	4	3,5	2,1	0,33	
38	0,36	0,032	0,08	5,7	5	3,7	0,21	
39	1,51	0,11	0,12	5,1	3,5	2,9	0,42	
40	0,22	0,027	0,05	7,5	5,7	4,8	0,22	
41	0,21	0,029	0,04	8	6	5	0,24	
42	0,54	0,042	0,07	5,5	4,3	3,4	0,25	
43	0,13	0,029	0,03	10	6,1	6,7	0,26	
44	0,24	0,063	0,09	8,9	6,6	5,9	0,36	
45	0,14	0,028	0,04	8	5,9	5,6	0,21	
46	0,13	0,025	0,03	9,6	6,4	6,2	0,24	
47	0,15	0,026	0,03	8,6	6,4	5,5	0,23	
48	0,14	0,018	0,03	8,6	6,9	5,5	0,19	
49	0,15	0,021	0,03	8,2	6	5,3	0,2	
50	0,2	0,026	0,04	7,4	5,8	4,8	0,21	
51	0,26	0,033	0,04	7,1	5,3	4,6	0,24	
52	0,12	0,013	0,01	8,2	6,1	5,4	0,16	
53	0,08	0,008	0,01	8,5	6,5	5,7	0,12	
54	0,18	0,016	0,02	7,1	5,5	4,6	0,17	
1974								
55	0,065	0,006	0,008	11,3	8,1	7	0,14	
56	0,18	0,008	0,021	5,7	4,4	3,7	0,11	
57	0,19	0,008	0,015	5,6	4,03	3,6	0,1	
58	0,29	0,024	0,071	6,6	5	4,2	0,2	
59	1,28	0,071	0,11	4,3	2,9	2,5	0,31	
60	0,17	0,036	0,061	10	7,1	6,5	0,3	
61	0,15	0,036	0,054	10,9	7,5	7,1	0,31	
62	0,19	0,035	0,05	9,2	6,3	6	0,28	
63	0,23	0,033	0,05	8	5,7	5,2	0,25	
64	0,18	0,038	0,058	10	7,1	6,5	0,31	
65	0,16	0,039	0,058	10,9	7,7	7,1	0,32	
66	0,2	0,034	0,055	8,9	6,7	5,7	0,27	
67	0,16	0,026	0,029	9,6	6,3	6,2	0,25	
68	0,12	0,036	0,053	12,6	8,6	8,2	0,34	
69	3,23	0,066	0,08	7,9	3,3	3,2	0,56	
70	4,99	0,055	0,06	6,5	2,8	2,5	0,49	
71	8,44	0,06	0,075	6,5	3,3	2,3	0,56	
72	2,26	0,08	0,18	7,2	4,9	3,3	0,54	
73	0,16	0,02	0,03	9,3	6,3	5,9	0,24	
74	3,12	0,067	0,1	8	3,4	3,3	0,57	
75	19,2	0,068	0,068	21,2	7,5	4,5	1,79	Стійке
76	19,1	0,069	0,069	21	7,5	4,5	1,8	Стійке
77	16,9	0,059	0,06	19,7	7,2	4,3	1,57	Стійке
78	14,6	0,051	0,054	18,1	7	4,1	1,35	Стійке



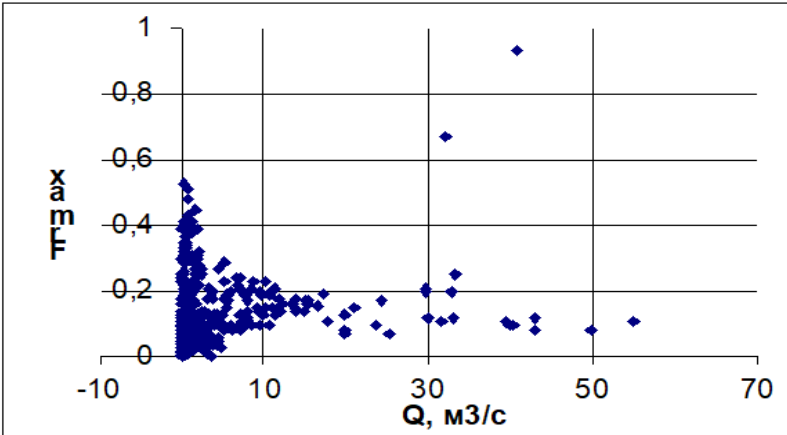
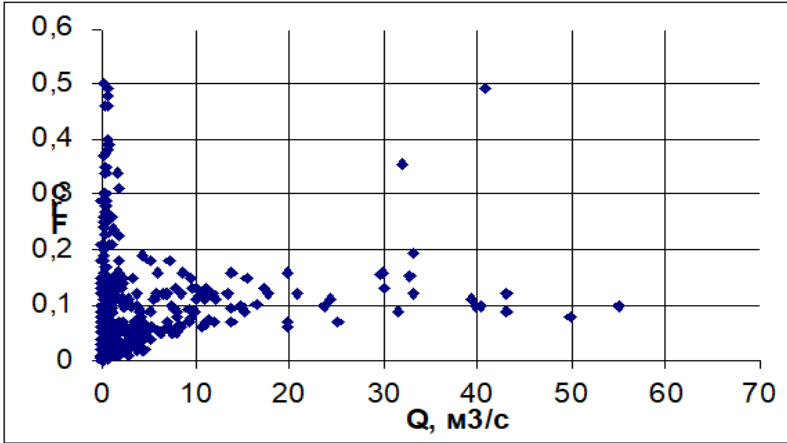
Продовження додатка І

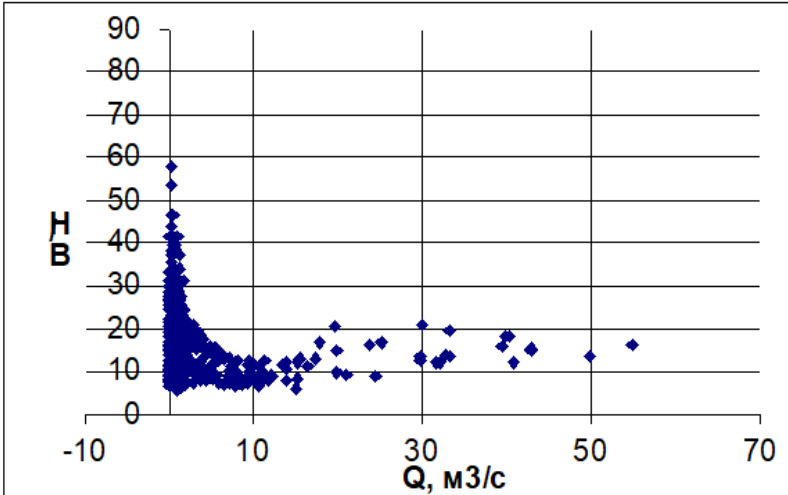
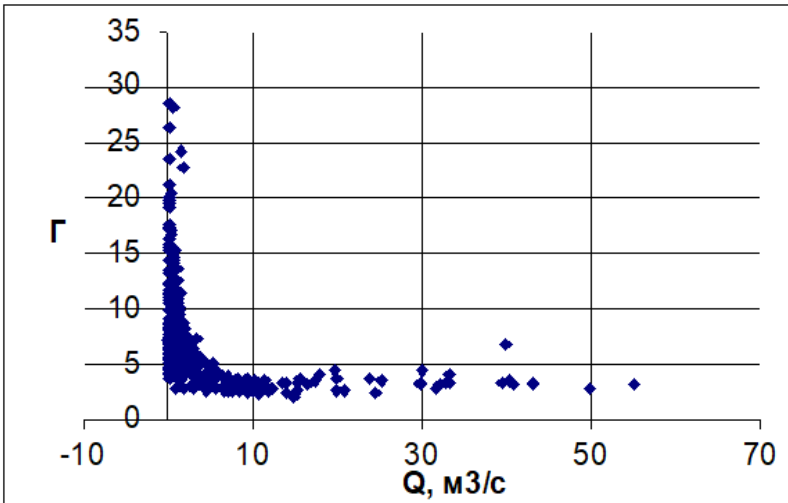
79	10,1	0,045	0,044	18,5	6,5	4,5	1,21	Стійке
80	4,34	0,056	0,08	7,9	4,3	3	0,56	
81	1,93	0,048	0,09	5,5	3,5	2,7	0,33	
82	0,28	0,026	0,057	7,2	5,2	4,5	0,22	
83	8,1	0,056	0,072	11,1	5,1	3,4	0,84	Стійке
84	7,67	0,054	0,068	11	5	3,4	0,81	
85	7,16	0,041	0,059	9,2	4,8	2,9	0,62	
86	5,75	0,036	0,047	10	4,8	3,2	0,6	
87	4,82	0,029	0,043	8,3	4,4	2,8	0,46	
88	0,69	0,045	0,048	5,2	3,6	3,2	0,25	
89	0,3	0,027	0,053	6,2	4,8	4	0,2	
90	0,27	0,027	0,055	6,5	5	4,2	0,21	
91	0,2	0,025	0,041	8	5,7	5,2	0,22	
92	0,19	0,017	0,03	7,7	5,5	5	0,18	
93	0,23	0,026	0,043	7,3	5	4,7	0,22	
94	13,4	0,084	0,082	18,3	6,4	4,5	1,62	Стійке
95	17	0,078	0,082	18,1	6,8	4,2	1,64	Стійке
96	22,7	0,094	0,099	21,3	7,6	4,5	2,13	Стійке
97	27	0,094	0,092	23,1	8,1	4,6	2,36	Стійке
98	31,6	0,1	0,096	25,8	8,6	4,9	2,77	Стійке
99	30,9	0,1	0,096	25,8	8,5	4,9	2,74	Стійке
100	28,9	0,092	0,084	25,8	8,6	4,9	2,58	Стійке
101	1,01	0,028	0,04	5,8	3,9	3	0,25	
102	0,81	0,028	0,039	5,2	3,7	2,9	0,22	
103	0,59	0,025	0,038	4,4	3,6	2,7	0,17	
104	0,49	0,024	0,037	4,6	3,8	2,9	0,17	
105	3,21	0,048	0,061	3,9	3,9	1,9	0,28	
106	3,07	0,046	0,063	4	3	2	0,28	
107	0,7	0,024	0,04	4,4	3,5	2,6	0,17	
108	0,6	0,023	0,039	4,5	3,7	2,7	0,17	
109	0,35	0,014	0,021	4,4	3,5	2,9	0,12	
110	0,1	0,001	0,002	5	3,7	3,2	0,04	
111	3,4	0,049	0,064	3,8	2,8	1,9	0,28	
112	3,5	0,05	0,067	3,8	2,8	1,9	0,29	



Додаток К

**Графіки зв'язку чисел Фруда, Глушкова,
показника розпластаності з витратами води річки Дерелуй**







Додаток Л

**Розраховані числа Фруда, Глушкова, Железнякова,
показника розпласта-ності для річки Дерелюта**

	Q	Fr c	Fr max	В/Н c	В/Н max	Г	Ж	Стійкість за Ж
1955								
1	0,028	0,0008	0,0043	15,5	12,9	8,8	0,06	
2	0,15	0,017	0,031	12,9	11,1	7,3	0,26	
3	0,032	0,001	0,0043	14,8	12,9	8,4	0,08	
4	0,29	0,042	0,054	11,1	9,7	6,3	0,38	
5	0,026	0,0012	0,0041	14,1	12,4	8	0,07	
6	1,26	0,237	0,296	9,2	6,5	4,9	0,88	Стійке
7	0,021	0,0007	0,0048	14,1	11,9	8	0,06	
8	0,075	0,0032	0,0082	11,9	9,7	6,8	0,11	
9	0,61	0,08	0,124	8,6	7,1	4,9	0,47	
10	1,9	0,31	0,39	7,6	6,7	4,1	0,92	Стійке
11	1,14	0,022	0,027	25,6	19,2	8,1	0,76	
12	2,77	0,047	0,064	21,2	15,3	6,4	1,06	Стійке
13	3,2	0,049	0,064	19,6	14,5	5,9	1,04	Стійке
14	0,86	0,017	0,022	28,6	20	9	0,69	
15	0,3	0,023	0,065	8,9	8,2	5	0,25	
16	0,28	0,02	0,059	8,9	8,2	5	0,23	
17	6,16	0,05	0,08	13,9	10,9	4,1	0,91	Стійке
18	1,29	0,014	0,023	21,5	15,2	6,7	0,57	
19	0,23	0,015	0,055	9,4	8,6	5,3	0,21	
20	0,37	0,031	0,069	8,6	7,8	4,9	0,29	
21	6,43	0,052	0,087	13,1	10,7	3,9	0,88	Стійке
22	0,3	0,021	0,061	8,6	7,4	4,9	0,24	
23	0,4	0,03	0,083	8,2	7,1	4,6	0,28	
24	0,32	0,022	0,079	8,4	7,4	4,8	0,24	
25	17,3	0,132	0,192	13,2	9,5	3,5	1,58	Стійке
26	1,46	0,017	0,022	19,6	15,2	6,2	0,58	
27	0,1	0,003	0,027	9,4	8,2	5,3	0,1	
28	1,64	0,015	0,027	17,7	14,4	5,8	0,52	
29	0,53	0,042	0,12	7,6	6,5	4,3	0,32	
30	0,13	0,004	0,033	9,1	7,8	5,2	0,11	
31	32,8	0,154	0,198	13,9	8,7	3,3	1,98	Стійке
32	3,19	0,026	0,06	15,4	12,6	4,7	0,66	
33	29,8	0,16	0,21	13,6	8,8	3,3	1,94	Стійке



Продовження додатка Л

34	11,4	0,072	0,131	12,9	9,4	3,6	1,12	Стойке
35	13,9	0,095	0,145	12,4	9	3,4	1,24	Стойке
36	1	0,086	0,145	8,4	7,1	4,4	0,52	
37	29,7	0,156	0,2	12,9	8,1	3,2	1,84	Стойке
38	7,84	0,058	0,1	12,2	9,4	3,6	0,91	Стойке
39	144	0,434	0,23	81,4	21,2	9,3	16,6	
40	1,29	0,14	0,17	10,2	7,8	5	0,78	
41	0,52	0,035	0,049	10	8,3	5,1	0,37	
42	1,83	0,224	0,249	11	7,9	5,1	1,07	Стойке
43	0,97	0,105	0,138	12,2	9,6	5,8	0,76	
44	1,25	0,107	0,17	12,8	9,6	5,7	0,84	Стойке
45	0,66	0,059	0,1	9,7	8	5,1	0,47	
46	8,19	0,064	0,102	12,7	10,6	3,7	0,98	Стойке
47	0,98	0,096	0,146	8,8	7,7	4,6	0,57	
48	0,65	0,043	0,069	8,8	7,4	4,6	0,38	
49	0,76	0,073	0,11	9,5	8,4	4,9	0,51	
1956								
50	0,66	0,055	0,083	9,5	8,4	4,9	0,45	
51	1,64	0,025	0,039	20,8	17,9	6,6	0,72	
52	0,43	0,04	0,055	13	9,6	4,4	0,5	
53	0,57	0,046	0,056	10	7,7	4,6	0,47	
54	0,44	0,032	0,05	10,5	8,2	4,9	0,4	
55	0,62	0,007	0,016	25,6	18,5	8,1	0,42	
56	0,62	0,008	0,018	27,8	20,8	8,8	0,48	
57	7,12	0,059	0,081	13,2	10,1	3,9	0,96	Стойке
58	16,4	0,102	0,155	11,3	8,4	3,1	1,24	Стойке
59	33,2	0,194	0,25	13,5	8,5	3,3	2,1	Стойке
60	4,49	0,039	0,059	14	11,4	4,3	0,77	
61	0,5	0,007	0,014	29,4	20,8	9,3	0,45	
62	2,3	0,025	0,047	18,1	15	5,6	0,7	
63	0,29	0,004	0,007	35,7	25,6	11,3	0,36	
64	0,16	0,006	0,019	25,2	16,1	10,5	0,31	
65	0,18	0,008	0,015	25,7	16,4	10,6	0,34	
66	0,11	0,003	0,009	25,7	16,4	10,6	0,21	
67	0,1	0,002	0,01	25,7	16,4	10,6	0,18	
68	0,051	0,001	0,006	26,8	16,9	11,1	0,11	
69	0,048	0,001	0,005	26,7	16,5	11,3	0,11	
70	0,043	0,001	0,006	10,3	9,1	5,9	0,05	
71	0,08	0,002	0,008	10	8,6	5,7	0,08	



Продовження додатка Л

72	0,083	0,002	0,01	9,7	8,6	5,5	0,08	
73	0,2	0,015	0,027	10	9,1	5,7	0,2	
1957								
74	1,56	0,032	0,051	22		6,7	0,88	Стойке
75	0,32	0,022	0,04	11,8		5,9	0,32	
76	0,28	0,017	0,033	9,7		5,1	0,25	
77	2,54	0,032	0,063	19,3		5,9	0,83	Стойке
78	0,7	0,085	0,145	7,9		4,5	0,46	
79	0,63	0,071	0,098	7,9		4,5	0,55	
80	4,8	0,052	0,098	16,1		4,8	0,98	Стойке
81	2,88	0,04	0,07	19,3		5,9	0,92	Стойке
82	0,9	0,018	0,031	29,1		9,1	0,74	
83	0,34	0,007	0,013	38,5		12,2	0,51	
84	1,1	0,021	0,037	27,1		8,	0,77	
85	3,21	0,043	0,069	18,5		5,6	0,94	Стойке
86	0,34	0,028	0,057	8,9		5	0,28	
87	5,93	0,056	0,1	14,4		4,3	0,97	Стойке
88	13,4	0,12	0,163	11,7		3,4	1,28	Стойке
89	9,4	0,077	0,14	12,9		3,7	1,11	Стойке
90	0,12	0,005	0,017	10		5,7	0,12	
91	0,04	0,0006	0,007	10,7		6,1	0,04	
92	0,59	0,06	0,098	7,8		4,4	0,37	
93	0,025	0,0003	0,004	11,1		6,3	0,03	
94	0,039	0,0005	0,007	10,3		5,9	0,04	
95	0,23	0,018	0,035	9,4		5,4	0,23	
96	0,6	0,068	0,137	7,7		4,4	0,4	
97	0,11	0,006	0,013	10,3		6	0,14	
98	0,15	0,009	0,018	10		5,8	0,16	
99	0,12	0,004	0,01	9,1		5,3	0,11	
100	0,084	0,004	0,009	9,4		5,4	0,11	
101	0,094	0,005	0,012	8,8		5,1	0,12	
1958								
102	0,092	0,006	0,011	8,3	7,5	4,8	0,12	
103	0,24	0,009	0,02	7	6,4	4	0,14	
104	0,18	0,009	0,019	7,5	6,7	4,3	0,15	
105	0,2	0,01	0,0195	7	6,4	4	0,15	
106	2,1	0,028	0,049	18,8	15,4	5,8	0,75	
107	0,89	0,12	0,133	7,1	6,3	4,1	0,51	
108	2,05	0,021	0,063	18,4	15	5,7	0,64	



Продовження додатка Л

109	0,69	0,1	0,16	7,9	7	4,6	0,48	
110	1,28	0,025	0,041	23,7	18,3	7,6	0,77	
111	3,6	0,05	0,74	18	13,9	5,5	1,01	Стійке
112	2,71	0,048	0,071	19,4	15,1	6,1	0,99	Стійке
113	9,18	0,093	0,153	11,8	8,9	3,6	1,08	Стійке
114	3,86	0,047	0,061	15,9	12,5	4,9	0,89	Стійке
115	1,48	0,025	0,039	22,2	17,2	7	0,75	
116	1,22	0,018	0,031	22,3	16,9	7,1	0,64	
117	0,17	0,01	0,021	9,1	7,6	5,3	0,17	
118	0,074	0,002	0,006	9,7	8,5	5,7	0,08	
119	0,076	0,002	0,006	9,4	8,5	5,5	0,08	
120	0,093	0,003	0,01	9,1	8,3	5,3	0,092	
121	0,24	0,015	0,035	8,1	7,3	4,7	0,19	
122	0,52	0,057	0,1	7,9	6,7	4,6	0,37	
123	0,59	0,054	0,11	7,1	6,5	4,1	0,34	
124	0,83	0,019	0,034	28,8	19,6	9,2	0,74	
125	3,96	0,058	0,11	18	13,1	5,4	1,09	Стійке
126	0,33	0,028	0,05	8,6	7,7	4,9	0,27	
127	0,081	0,003	0,01	10,3	8,6	6	0,095	
128	0,34	0,027	0,043	8,1	7,1	4,7	0,26	
129	0,36	0,028	0,043	8,1	7,1	4,7	0,26	
1962								
	0,039	0,02	0,03	16,6		10,6	0,31	
	0,053	0,02	0,04	16,6		10,6	0,31	
	0,08	0,05	0,06	19,2		12,2	0,47	
	0,13	0,06	0,1	20		11,5	0,59	
	0,092	0,07	0,12	19,2		12,2	0,57	
	0,18	0,002	0,006	21,6		7,6	0,2	
	0,16	0,003	0,006	23,5		8,3	0,24	
	0,13	0,003	0,007	23,4		8,5	0,22	
	1,85	0,03	0,05	19,4		6,3	0,79	
	2,24	0,02	0,06	17,2		5,3	0,61	
	0,66	0,01	0,02	20		7,1	0,43	
	5,44	0,06	0,15	15,5		4,6	1,01	Стійке
	40,8	0,49	0,93	12,3		3,2	3	Стійке
	15,2	0,09	0,17	12,1		3,3	1,24	Стійке
	32	0,355	0,67	12,1		3,2	2,47	Стійке
	11,1	0,07	0,15	10,1		3	0,87	Стійке
	7,95	0,05	0,12	10		3,1	0,73	



Продовження додатка Л

	7,35	0,05	0,11	11,1		3,4	0,76	
	0,8	0,01	0,014	18,1		6,2	0,37	
	0,48	0,006	0,01	21,8		7,5	0,33	
	0,8	0,01	0,02	17,7		6,1	0,36	
	0,44	0,004	0,007	21,8		7,5	0,29	
	0,34	0,25	0,2	30		14,6	1,78	Стійке
	0,37	0,29	0,34	30		14,6	1,93	Стійке
	0,24	0,25	0,25	21,4		12,4	1,29	Стійке
	0,16	0,2	0,19	29,1		16,3	1,37	Стійке
	0,065	0,12	0,14	31,3		19,8	0,99	Стійке
	0,07	0,14	0,16	31,3		19,8	1,05	Стійке
	0,06	0,13	0,14	31,3		19,8	1,02	Стійке
	0,053	0,1	0,12	31,3		19,8	0,89	Стійке
	0,039	0,1	0,1	41,7		26,4	1,02	Стійке
	0,063	0,08	0,1	27,8		17,6	0,77	
	0,083	0,12	0,11	33,3		19,2	1,09	Стійке
	0,12	0,11	0,11	27,3		15,7	0,97	Стійке
	0,24	0,18	0,18	25		13,4	1,28	Стійке
	0,11	0,13	0,14	30		17,3	1,07	Стійке
	0,089	0,09	0,12	30		17,3	0,89	Стійке
	0,077	0,1	0,13	33,3		19,2	0,99	Стійке
	0,095	0,14	0,18	33,3		19,2	1,19	Стійке
	0,066	0,03	0,06	15,8		9,1	0,37	
	0,073	0,02	0,05	15		8,7	0,31	
1963								
	0,096	0,02	0,04	14	10,3	7,5	0,33	
	0,075	0,03	0,07	11,7	8,3	6,2	0,37	
	0,087	0,07	0,16	15,2	10,3	8,1	0,62	
	0,12	0,07	0,18	15,2	10,9	8,1	0,62	
	0,16	0,04	0,09	10,3	7,8	5,5	0,38	
	0,15	0,04	0,05	12,1	8,8	6,5	0,41	
	0,27	0,03	0,04	11,3	8,8	6	0,36	
	0,82	0,01	0,02	16,1	11,6	5,1	0,43	
	0,55	0,004	0,01	18,3	13	5,9	0,28	
	3,8	0,03	0,06	12,2	8,7	3,9	0,58	
	5,21	0,04	0,08	12,1	8,9	3,7	0,7	
	7,59	0,05	0,11	10,8	8,2	3,3	0,75	
	12	0,07	0,14	9,3	6,5	2,8	0,88	Стійке
	13,9	0,07	0,14	8,1	6	2,4	0,77	



Продовження додатка Л

	0,56	0,005	0,007	20,9	15	7	0,3	
	1,99	0,02	0,04	14,8	10,7	4,9	0,54	
	0,31	0,37	0,41	15,6	11,4	9,9	1,21	Стойке
	0,41	0,34	0,35	16,7	11,5	9,6	1,31	Стойке
	0,13	0,21	0,26	22,7	15,6	14,4	1,11	Стойке
	0,065	0,18	0,25	25	16,7	17,6	0,97	Стойке
	0,07	0,21	0,24	25	16,7	17,6	1,05	Стойке
	0,033	0,13	0,13	33,3	20	23,5	0,95	Стойке
	0,023	0,08	0,09	21,4	22,2	17,4	0,5	
	0,033	0,13	0,11	33,3	18,2	23,5	0,95	Стойке
	0,034	0,13	0,13	33,3	20	23,5	0,95	Стойке
	0,036	0,15	0,16	33,3	20	23,5	1,02	Стойке
	0,04	0,12	0,11	28,6	18,2	20,1	0,85	Стойке
	0,24	0,3	0,26	23,1	15	13,3	1,46	Стойке
	0,043	0,09	0,11	25	16,7	17,6	0,69	
	0,034	0,08	0,13	28,6	20	28,6	0,7	
	0,056	0,09	0,11	20	15,4	20	0,59	
	0,046	0,01	0,03	10,9	9,3	6,9	0,2	
1964								
	0,011	0,01	0,03	11,4	8,9	7,2	0,19	
	0,011	0,01	0,03	11,4	8,9	7,2	0,19	
	0,036	0,02	0,03	10,4	8,6	6,6	0,21	
	0,026	0,01	0,02	11,9	10	7,5	0,17	
	0,1	0,04	0,06	15,6	12,5	9,9	0,4	
	0,055	0,06	0,18	16,7	31,3	10,5	0,49	
	0,076	0,07	0,08	19,2	31,3	12,2	0,6	
	0,1	0,12	0,16	22,7	16,7	14,4	0,84	Стойке
	0,14	0,05	0,07	11	10	7,4	0,35	
	0,15	0,11	0,16	29,2	19,4	15,6	1,07	Стойке
	0,7	0,4	0,48	16,7	11,7	8,9	1,55	Стойке
	1,6	0,01	0,03	12,9	10,4	4,4	0,38	
	0,58	0,48	0,43	19,4	12,5	10,4	1,83	Стойке
	0,32	0,5	0,53	23,1	14,3	13,3	1,88	Стойке
	0,81	0,39	0,38	14,6	11,3	7,8	1,43	Стойке
	0,33	0,25	0,25	20	12,8	11,2	1,29	Стойке
	0,12	0,24	0,23	33,3	20	19,2	1,56	Стойке
	0,041	0,14	0,16	41,7	25	26,3	1,23	Стойке
	0,16	0,37	0,16	33,3	20	19,2	1,94	Стойке
	0,044	0,14	0,23	28,6	25	20,1	0,9	Стойке



Продовження додатка Л

	0,2	0,01	0,02	20,4	18,3	8,7	0,29	
	0,056	0,21	0,3	41,7	31,3	26,3	1,49	Стійке
	1,7	0,05	0,16	10,9	10	4,5	0,58	
	0,091	0,29	0,39	31,3	25	19,8	1,53	Стійке
	8,12	0,08	0,14	9	6,8	3	0,83	Стійке
	0,44	0,02	0,06	19,4	17,1	7,9	0,43	
	0,74	0,03	0,06	15,8	13,6	6,5	0,52	
	1,29	0,05	0,11	12,8	12	5,2	0,6	
	3,17	0,1	0,18	9	8,1	3,7	0,72	
	5,1	0,09	0,18	8,4	7,1	3,2	0,75	
	0,4	0,01	0,05	18,2	15,8	7,4	0,37	
	0,38	0,01	0,04	18,8	15,8	7,7	0,38	
	0,48	0,02	0,06	18,2	15,8	7,4	0,46	
	0,28	0,01	0,04	20,7	17,1	8,5	0,34	
1965								
	0,31	0,01	0,02	14,3	12,5	5,8	0,23	
	0,34	0,01	0,02	15,4	13,6	6,3	0,31	
	0,72	0,04	0,06	10	9,1	4,1	0,48	
	0,55	0,02	0,05	12,5	10,9	5,1	0,41	
	0,6	0,02	0,04	13	11,8	5,3	0,41	
	0,66	0,01	0,02	10	9,2	4,1	0,22	
	0,48	0,01	0,02	13,6	12,2	5,6	0,33	
	0,43	0,02	0,03	14,3	12,5	5,8	0,36	
	0,4	0,01	0,03	12	10,7	4,9	0,32	
	0,42	0,01	0,03	12,5	10,9	5,1	0,32	
	4,4	0,02	0,05	8	6,1	2,7	0,36	
	1,81	0,01	0,05	6,9	6,6	2,8	0,25	
	1,18	0,01	0,03	8,6	7,9	3,5	0,24	
	3,66	0,02	0,04	9,2	6,8	3,1	0,39	
	2,79	0,02	0,03	7,7	6,4	2,8	0,3	
	4,6	0,02	0,03	10,8	7,1	3,3	0,5	
	7,38	0,1	0,2	7,5	6,3	2,7	0,76	
	10,2	0,13	0,23	8,9	6,6	3	1,02	Стійке
	6,9	0,12	0,22	8,4	7,1	3,1	0,89	Стійке
	8,47	0,12	0,21	7,3	6,3	2,7	0,82	Стійке
	5,47	0,11	0,19	9,5	8	3,5	0,68	
	3,76	0,12	0,18	8,7	8,3	3,6	0,81	
	3,8	0,1	0,2	8,1	7,9	3,3	0,71	
	11,2	0,13	0,21	8,5	6,6	2,8	1,02	Стійке



Продовження додатка Л

	2,83	0,11	0,14	10,2	9,4	4,2	0,83	Стійке
	11,8	0,12	0,18	7,9	6,1	2,6	0,93	Стійке
	13,9	0,16	0,18	10,9	7,1	3,3	1,39	Стійке
	23,7	0,1	0,1	16,4	8,5	3,8	1,79	Стійке
	23,7	0,1	0,1	16,4	8,5	3,8	1,79	Стійке
	39,4	0,11	0,11	16,1	8,4	3,4	2,1	Стійке
	17,8	0,12	0,11	17	8,5	4,1	1,85	Стійке
	1,68	0,06	0,09	12	11,1	4,9	0,67	
	2,32	0,11	0,14	13,3	10,8	5,2	0,97	Стійке
	43	0,09	0,08	15,3	8,1	3,1	1,81	Стійке
	1,81	0,11	0,12	15,5	13	6,1	1,1	Стійке
	25,2	0,07	0,07	16,7	8,6	3,6	1,6	Стійке
	1,21	0,06	0,08	16,7	13,8	6,5	0,8	
	0,78	0,04	0,06	19,7	15,1	7,7	0,74	
	0,42	0,02	0,03	25	19,1	9,8	0,61	
	0,27	0,01	0,02	27,1	18,6	10,6	0,47	
	0,41	0,02	0,03	25	19,1	9,8	0,61	
	0,14	0,01	0,01	29,6	21,7	11,6	0,3	
	0,18	0,01	0,02	29,6	22,4	11,6	0,36	
	0,21	0,01	0,02	28,3	21,7	11,1	0,4	
	0,26	0,01	0,02	27,1	21	10,6	0,47	
	0,43	0,03	0,04	25	20,3	9,8	0,64	
	0,15	0,01	0,02	27,1	21,7	10,6	0,33	
	0,21	0,01	0,02	28,3	22,4	11,1	0,4	
	0,44	0,03	0,05	27,1	21	10,6	0,77	
	0,35	0,02	0,05	26	21,7	10,2	0,58	
	0,33	0,02	0,07	25	20,3	9,8	0,51	
1966								
	0,2	0,01	0,03	23,2	19,7	9,1	0,45	
	0,3	0,01	0,02	14,8	12,8	5,8	0,38	
	0,49	0,02	0,04	13,8	12	5,4	0,47	
	0,38	0,02	0,05	15,9	13,5	6,2	0,42	
	1,59	0,03	0,06	8,9	8,1	3,5	0,43	
	8,42	0,06	0,1	7,4	6,8	2,9	0,53	
	4,15	0,09	0,13	8,3	7,7	3,3	0,7	
	5,68	0,12	0,17	7,4	6,6	2,9	0,75	
	8,74	0,16	0,23	7,9	6,5	2,9	0,98	Стійке
	33,1	0,12	0,12	19,9	10,3	4,1	2,38	Стійке
	19,8	0,16	0,13	15,1	9	3,8	1,92	Стійке



Продовження додатка Л

	6,55	0,12	0,24	6,9	6,6	2,7	0,76	
	1,22	0,05	0,06	15,5	14,1	6,1	0,69	
	1,36	0,06	0,07	15,1	13,8	5,9	0,76	
	2,43	0,1	0,12	12	11,6	4,7	0,86	Стійке
	7,76	0,13	0,19	6,6	7,2	3,1	0,96	Стійке
	15,4	0,15	0,17	13,1	8,4	3,7	1,6	Стійке
	1,27	0,04	0,05	13,8	12	5,4	0,59	
	0,79	0,02	0,03	18	14,6	6,8	0,53	
	4,03	0,08	0,13	9,3	8,1	3,5	0,73	
	1,83	0,05	0,06	13,5	11,7	5,1	0,69	
	0,18	0,002	0,01	21,2	18,4	8	0,17	
	1,12	0,03	0,04	15,9	13,7	6	0,6	
	1,74	0,05	0,06	13,7	12,3	5,2	0,67	
	2,3	0,06	0,07	12,1	10,6	4,6	0,7	
	5,05	0,06	0,13	8,4	7,4	3,1	0,65	
	1,44	0,03	0,05	13,5	12,1	5,1	0,55	
	0,33	0,01	0,01	20	16,7	7,6	0,27	
	0,29	0,25	0,29	18,8	12,5	10,8	1,19	Стійке
	0,18	0,18	0,22	17,9	12,5	11,3	0,91	Стійке
	0,16	0,15	0,2	17,9	13,2	11,3	0,84	Стійке
	0,19	0,25	0,26	17,9	12,5	11,3	1,06	Стійке
	1,28	0,03	0,04	14	12,5	5,3	0,53	
	0,34	0,25	0,37	35,3	24	14,4	2,34	Стійке
	0,24	0,16	0,26	37,5	24	15,3	1,91	Стійке
	0,2	0,1	0,21	34,2	27,1	13,4	1,5	Стійке
1967								
	0,32	0,2	0,4	16,7	11,1	9,6	1	Стійке
	0,13	0,02	0,03	7,6	6	4,8	0,19	
	0,12	0,02	0,03	7,6	6	4,8	0,18	
	2,84	0,01	0,02	9,7	7,4	3,2	0,34	
	4,34	0,07	0,12	8,5	7,7	3,2	0,65	
	3,42	0,06	0,12	9,2	8,1	3,5	0,6	
	1,38	0,04	0,04	14,9	11,3	5,6	0,64	
	0,8	0,02	0,02	15,9	13,2	6	0,42	
	9,89	0,09	0,13	8	6,4	2,7	0,79	
	1,61	0,04	0,04	13	11,3	4,9	0,57	
	1,56	0,03	0,04	12,1	11,5	4,6	0,52	
	0,47	0,26	0,35	14,3	8,6	8,2	1,06	Стійке
	1,51	0,04	0,04	13,7	12,1	5,2	0,59	



Продовження додатка Л

	19,7	0,06	0,07	20,8	9,8	4,4	1,74	Стійке
	0,46	0,23	0,33	13,6	8,6	7,9	0,97	Стійке
	0,17	0,12	0,13	21,4	13	12,4	0,9	Стійке
	3,43	0,06	0,12	9,3	8,3	3,5	0,63	
	0,17	0,12	0,13	21,4	13,6	12,4	0,88	Стійке
	0,11	0,18	0,16	25	13,9	15,8	1,07	Стійке
	0,5	0,27	0,3	13,6	8,8	7,9	1,06	Стійке
	0,12	0,14	0,16	20,8	13,9	13,2	0,85	Стійке
	0,2	0,25	0,33	17,9	11,4	11,3	1,08	Стійке
	0,2	0,25	0,32	17,9	11,4	11,3	1,08	Стійке
	0,14	0,19	0,33	20,8	15,6	13,2	1	Стійке
	0,27	0,26	0,35	26,9	17,5	14,4	1,57	Стійке
	0,17	0,08	0,17	18,8	14,3	10,8	0,67	
	0,29	0,1	0,22	14,3	10,7	8,2	0,67	
1969								
	0,071	0,02	0,03	6,5	4,4	4,6	0,14	
	0,079	0,01	0,02	7,9	5	4,6	0,15	
	0,13	0,01	0,02	7,1	5	4,1	0,16	
	0,15	0,02	0,03	7,7	5,2	4,4	0,2	
	0,093	0,01	0,02	9,1	5,8	5,2	0,18	
	0,11	0,01	0,01	7,9	5,4	4,6	0,16	
	0,074	0,02	0,03	12,5	6,5	7,2	0,29	
	3,43	0,07	0,1	12,1	10,7	7,3	0,8	
	0,45	0,13	0,14	11,5	6,1	6,7	0,68	
	19,8	0,07	0,08	9,7	6,4	2,6	0,97	Стійке
	5,21	0,06	0,1	9,1	8,1	3,2	0,69	
	10,7	0,06	0,1	6,8	5,8	2,3	0,62	
	7,08	0,07	0,1	7,6	6,9	2,7	0,64	
	3,11	0,06	0,1	10,3	9,2	3,9	0,68	
	4,53	0,06	0,1	9,8	8,4	3,5	0,69	
	9,31	0,07	0,1	7,6	6,4	2,5	0,69	
	0,55	0,15	0,14	10,7	6,1	6,2	0,71	
	4,1	0,06	0,1	10,4	8,9	3,7	0,7	
	2,35	0,07	0,08	15,7	11,9	5,6	0,93	Стійке
	0,42	0,35	0,29	21,9	10	11,7	1,65	Стійке
	0,34	0,28	0,34	17,7	10	10,2	1,22	Стійке
	0,33	0,46	0,31	21,4	9,4	12,4	1,73	Стійке
	0,4	0,17	0,18	13,6	8,1	7,9	0,83	Стійке
	0,24	0,08	0,1	8,8	6	5,1	0,47	



Продовження додатка Л

1970								
	0,25	0,04	0,05	10,3		5,5	0,37	
	0,34	0,03	0,05	8		4	0,31	
	0,16	0,01	0,04	7,1		3,8	0,15	
	0,39	0,05	0,06	7,3		3,9	0,35	
	0,4	0,04	0,06	7,6		4,1	0,33	
	0,3	0,05	0,08	9,7		5,2	0,41	
	0,84	0,04	0,06	5,6		2,8	0,32	
	10,7	0,12	0,19	11,1		3,4	1,21	Стійке
	7,07	0,12	0,21	10		3,5	1,02	Стійке
	2,21	0,1	0,12	18,6		6,6	1,21	Стійке
	1,77	0,07	0,09	19,5		6,9	1,08	Стійке
	39,8	0,1	0,1	18,4		6,7	2,19	Стійке
	12,2	0,11	0,16	8,8		2,8	0,98	Стійке
	40,3	0,1	0,1	18,1		3,6	2,16	Стійке
	218	0,21	0,14	57		6,2	10,1	
	1,1	0,07	0,14	26,7		9,4	1,25	Стійке
	0,83	0,07	0,18	32		11,3	1,34	Стійке
	0,5	0,04	0,16	30,4		11,5	0,96	Стійке
	0,41	0,06	0,11	31,8		12	1,17	Стійке
	0,83	0,07	0,19	32		11,3	1,34	Стійке
	0,55	0,38	0,41	23,5		11,8	1,92	Стійке
	0,71	0,46	0,51	25		11,8	2,3	Стійке
	0,76	0,09	0,41	26,3		11,8	1,1	Стійке
	0,52	0,07	0,09	20,7	14,3	8,5	0,97	Стійке
	0,45	0,04	0,08	14,3	11,5	5,8	0,61	
	7,04	0,06	0,13	8,8	8,1	2,9	0,71	
	8	0,09	0,17	9,5	8	3,2	0,9	Стійке
	1,08	0,09	0,18	23,3	20	8,8	1,24	Стійке
	14,9	0,1	0,14	6,3	5,4	2,1	0,75	
	10,9	0,11	0,2	8,1	7,3	2,7	0,9	Стійке
	1,32	0,11	0,2	27,6	21,1	9,8	1,58	Стійке
	30	0,13	0,12	21,1	9,7	4,4	2,52	Стійке
	1,16	0,12	0,23	25	20,6	9,5	1,48	Стійке
	0,6	0,06	0,12	30,4	23,3	11,5	1,18	Стійке
	1,65	0,13	0,25	25	21,1	8,8	1,66	Стійке
	0,43	0,3	0,37	25	19,1	12,5	1,76	Стійке
	0,6	0,49	0,4	23,5	16,7	11,8	2,16	Стійке
	0,56	0,39	0,37	28,1	18,8	28,1	2,24	Стійке



Продовження додатка Л

	1,47	0,13	0,29	24,2	19,7	24,2	1,58	Стійке
	1,79	0,16	0,3	22,7	18,8	22,7	1,65	Стійке
1972								
	0,25	0,01	0,02	17,4	15	6,4	0,41	
	0,42	0,02	0,03	14,7	12,5	5,4	0,41	
	0,36	0,01	0,03	16,3	14,4	6	0,4	
	1,98	0,14	0,28	20,3	17,9	7,4	1,49	Стійке
	1,74	0,14	0,29	22,1	18,8	8,1	1,53	Стійке
	2,07	0,13	0,32	21,6	18,6	7,7	1,52	Стійке
	3,23	0,15	0,21	16,7	14,8	5,9	1,45	Стійке
	0,99	0,11	0,18	25,9	23,3	9,8	1,4	Стійке
	9,48	0,15	0,2	9,8	8,3	3,3	1,15	Стійке
	1,23	0,11	0,21	25,9	23,4	9,5	1,48	Стійке
	0,61	0,06	0,14	29,2	25	11	1,07	Стійке
	2,16	0,13	0,22	20,5	18,2	7,3	1,4	Стійке
	4,42	0,19	0,27	14,6	12,9	5,2	1,48	Стійке
	0,54	0,14	0,12	40	30,8	14,2	2,16	Стійке
	0,47	0,05	0,1	37,5	30	13,7	1,19	Стійке
	24,4	0,11	0,17	8,8	6,5	2,5	1,16	Стійке
	15,3	0,09	0,16	8,6	6,7	2,6	0,96	Стійке
	0,42	0,05	0,12	39,5	31,3	14,4	1,21	Стійке
	0,98	0,11	0,22	30	25	11	1,59	Стійке
	1,64	0,16	0,3	24,2	20,8	8,8	1,73	Стійке
	1,9	0,18	0,31	22,7	19,7	8,3	1,76	Стійке
	5,22	0,18	0,29	15,5	13,6	5,2	1,6	Стійке
	1,13	0,11	0,23	26,8	24,2	9,8	1,48	Стійке
	0,79	0,05	0,18	26,8	23,4	9,8	1,04	Стійке
1973								
	0,33	0,03	0,09	26,8	23,4	9,8	0,77	
	0,31	0,03	0,06	26,8	21,4	9,8	0,74	
	0,32	0,03	0,08	27,8	23,4	10,2	0,85	Стійке
	0,78	0,04	0,09	16,3	15	6	0,73	
	2,3	0,15	0,27	18,8	17,1	6,9	1,45	Стійке
	5,1	0,18	0,23	14,4	10,9	5	1,5	Стійке
	2,24	0,14	0,25	21,2	17,8	7,5	1,57	Стійке
	5,89	0,16	0,2	12,5	10,8	4,3	1,31	Стійке
	20,9	0,12	0,15	9,3	7,1	2,6	1,18	Стійке
	43	0,12	0,12	14,8	7,3	3,3	1,92	Стійке
	9,78	0,13	0,19	9,2	7,4	3,1	1,04	Стійке



Продовження додатка Л

	1,65	0,14	0,27	20,6	15,9	7,8	1,45	Стійке
	0,98	0,13	0,3	28	21,9	10,6	1,6	Стійке
	7,14	0,18	0,24	10,5	8,9	3,7	1,26	Стійке
1974								
	0,27	0,03	0,08	46,9	31,3	17,1	1,05	Стійке
	0,24	0,04	0,07	53,6	34,1	19,6	1,2	Стійке
	0,21	0,04	0,04	57,7	31,3	21,1	1,24	Стійке
	0,19	0,02	0,04	53,6	32,6	19,6	0,98	Стійке
	31,6	0,09	0,11	12	6,7	2,8	1,43	Стійке
	10,2	0,11	0,15	11,8	7,9	3,6	1,21	Стійке
	2,12	0,14	0,28	19,2	12,9	7	1,43	Стійке
	230	0,3	0,16	60,1	16,3	6,6	12,3	
	49,8	0,08	0,08	13,5	6,9	2,8	1,61	Стійке
	0,61	0,09	0,12	39,5	15	14,4	1,69	Стійке
	0,83	0,21	0,4	41,7	22,1	15,2	2,59	Стійке
	0,28	0,07	0,18	53,9	29,2	20,4	1,65	Стійке
	216	0,29	0,17	55,8	15,6	6,3	11,4	
	1,14	0,21	0,41	34,1	25	12,5	2,37	Стійке
	1,62	0,34	0,45	31,3	19,7	11,4	2,87	Стійке
	1,08	0,26	0,38	37,5	2,8	13,7	2,72	Стійке

Наукове видання

Кирилюк Олена Володимирівна
Кирилюк Сергій Миколайович

**ГЕОГІДРОМОРФОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ
МЕТОДИКИ ОЦІНКИ СТАНУ
БАСЕЙНОВИХ СИСТЕМ МАЛИХ РІЧОК
(НА ПРИКЛАДІ РІЧОК ГУКОВА,
ДЕРЕЛУЮ ТА ВИЖЕНКИ)**

Монографія

Набір та комп'ютерна верстка *С.М. Кирилюк*
Літературний редактор *О.В. Колодій*
Дизайн обкладинки *С.М. Кирилюк*

Підписано до друку 28.12.2023. Формат 60 x 84/16.

Папір офсетний. Друк різнографічний.

Ум.-друк. арк. 15,3. Обл. вид. арк. 14,2. Зам. Н-095.

Видавництво та друкарня Чернівецького національного університету

58002, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №891 від 08.04.2002 р.

